

# **Avaliação e controlo do treino em futebol – Relatório de estágio profissionalizante realizado numa equipa na primeira liga portuguesa**

Relatório final do estágio  
profissionalizante apresentado com  
vista à obtenção do 2º Ciclo em Treino  
de Alto Rendimento Desportivo da  
Faculdade de Desporto da Universidade  
do Porto (Decreto de Lei nº. 74/2006 de  
24 de março)

Orientador: Professor Doutor António Natal Rebelo

Paulo Miguel Pires dos Santos  
Porto, setembro de 2018

## **Ficha de Catalogação**

Santos, P. M. P. (2018). Monitorização e controlo do treino numa equipa da primeira liga portuguesa de futebol profissional. Porto: P. Santos. Relatório de estágio profissionalizante para a obtenção do grau de Mestre em Treino de Alto Rendimento, apresentado à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras Chave: MONITORIZAÇÃO; CARGA; TREINO; FUTEBOL; PERIODIZAÇÃO

# Agradecimentos

Muito obrigado pelo contributo de todos! Seria impossível fazer este caminho sozinho, tenho plena consciência de que todos são parte do processo e do produto final!

Ao Professor António Natal, pela constante disponibilidade, pelo aconselhamento cuidado e pela atenção aos detalhes. Obrigado pela “orientação” de qualidade máxima!

Ao Professor Eduardo Oliveira, por ter confiado nas minhas capacidades, pela oportunidade que me deu e pela acessibilidade;

Ao Professor Daniel Barreira por ter confiado nas minhas capacidades, pela partilha de conhecimentos; a todos os professores do gabinete de futebol, ao Professor José Guilherme, ao Professor Filipe Casanova, ao Professor Júlio Garganta pela partilha de conhecimentos e por fazerem crescer a minha paixão pelo futebol;

A todos os professores da FADEUP, em especial, ao Professor Rui Garganta, pela partilha de conhecimentos e pela disponibilidade, ao Professor Filipe Conceição, ao Professor José Augusto, ao Professor Fernando Tavares, ao Professor José Afonso, ao Professor Ricardo Fernandes, ao Professor José Soares;

A todos os funcionários da FADEUP; ao sr. Marinho pelas partilhas e pela atenção;

À Professora Maria José Rocha, que me “abriu” as portas da FADEUP;

À Professora Fernanda;

A todos os elementos do departamento médico do Boavista Futebol Clube. É um prazer partilhar o dia a dia convosco; ao Dr. Diogo Santos, ao Dr. José Ramos, ao Pizzi, ao Sr. Oliveira, ao Nuno, ao Hélder, ao Pedro;

Aos elementos do staff do Boavista Futebol Clube; ao Fary, ao Vilela, ao Tony, ao Nuno Ribeiro, ao Mário Lino, ao Zé, ao Jorge “Brinca”; à equipa técnica;

Ao pessoal do triatlo da Associação Académica de São Mamede, por me terem acolhido e por terem confiado nas minhas capacidades; em especial aos meus meninos da equipa jovem de triatlo da Associação Académica de São Mamede;

Aos meus colegas Afonso Moura, João Macedo, Tomás Mota, Miguel Cid, Zein Yakoob, Francisco Sá, João Lino, Bernardo Amorim, Gabriel Silva, obrigado pela partilha de conhecimentos, pelo caminho percorrido; aos meus amigos Santiago Guedes e André Gil pela partilha de conhecimentos, pelo convívio e pelo apoio; ao meu amigo Carlos Carvalho pelo apoio e pela caminhada (já longa);

A toda a minha família!

Aos meus primos Gonçalo e Gustavo; aos meus primos Maria e João, que são como irmãos;

Aos meus maninhos, Bebé e Mana, por me “obrigarem” a tentar ser um exemplo, pela vossa companhia, por tudo...

Ao meu pai, por ser um exemplo...

À minha mãe, por ser um exemplo...

A todos, muito obrigado!!

# Índice

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE QUADROS.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>XIII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>XVII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>2</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	2
1.2. RAZÕES E EXPECTATIVAS DO ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE.....	3
1.3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO.....	6
1.4. ESTRUTURA DO RELATÓRIO DE ESTÁGIO.....	7
<b>2. ENQUADRAMENTO DO ESTÁGIO.....</b>	<b>10</b>
2.1. ENQUADRAMENTO INSTITUCIONAL.....	10
2.1.1. <i>Caraterização do Clube</i> .....	10
2.2. ENQUADRAMENTO FUNCIONAL.....	15
2.2.1. <i>Caraterização do Plantel</i> .....	15
2.2.2. <i>Caraterização da Equipa Técnica</i> .....	16
2.2.3. <i>Caraterização do Departamento Médico</i> .....	16
2.2.4. <i>Caraterização do Staff</i> .....	16
2.3. CARATERIZAÇÃO DAS COMPETIÇÕES.....	17
2.3.1. <i>Liga NOS</i> .....	17
2.3.2. <i>Taça de Portugal Placard</i> .....	18
2.3.3. <i>Taça da Liga CTT</i> .....	19
2.4. MONITORIZAÇÃO E CONTROLO DO TREINO EM FUTEBOL.....	20
2.4.1. <i>Carga de Treino</i> .....	22
2.4.2. <i>Fadiga</i> .....	26
2.4.3. <i>Recuperação e Adaptação</i> .....	32
2.4.4. <i>Periodização do Treino</i> .....	38
2.4.5. <i>Métodos de Monitorização da Carga de Treino</i> .....	66
<b>3. REALIZAÇÃO DA PRÁTICA PROFISSIONAL.....</b>	<b>108</b>
3.1. FISIOLÓGISTA/RECUPERADOR FÍSICO.....	108
3.2. O PROCESSO DE MONITORIZAÇÃO DO TREINO.....	109

3.2.1. <i>Global Positioning System (GPS)</i> .....	110
3.2.2. <i>sRPE</i> .....	114
3.2.3. <i>Testes físicos</i> .....	115
3.3. VARIAÇÃO DA CARGA DE TREINO NUMA EQUIPA DE FUTEBOL PROFISSIONAL .....	117
3.3.1. <i>Métodos</i> .....	119
3.3.2. <i>Resultados</i> .....	122
3.3.3. <i>Discussão</i> .....	131
3.3.4. <i>Conclusões</i> .....	137
<b>4. CONCLUSÃO, DIFICULDADES E LIMITAÇÕES E PERSPETIVAS FUTURAS .....</b>	<b>140</b>
4.1. CONCLUSÃO.....	140
4.2. DIFICULDADES E LIMITAÇÕES .....	142
4.2.1. <i>Condições de treino</i> .....	142
4.2.2. <i>Staff do departamento médico</i> .....	142
4.2.3. <i>Adesão aos treinos de prevenção de lesões</i> .....	143
4.2.4. <i>Na metodologia de monitorização e controlo do treino</i> .....	143
4.2.5. <i>Função de Recuperador Físico</i> .....	144
4.3. PERSPETIVAS FUTURAS .....	144
<b>5. SÍNTESE FINAL .....</b>	<b>148</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>150</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>II</b>

# Índice de Quadros

Quadro 1 - Palmarés BFC .....	12
Quadro 2 - Palmarés Formação BFC .....	14
Quadro 3 – Caraterísticas das “fases” da fadiga adaptado de Meeusen et. al (2013) .....	30
Quadro 4 – Recuperação de sistemas energéticos, estruturas biológicas e bioquímicas (adaptado de van Winckel, Helsen, McMillan, Tenney, et al., 2014) .....	33
Quadro 5 - Ciclo de periodização (adaptado de Verheijen, 2014) .....	57
Quadro 6 - Organização de um microciclo de acordo com os princípios do modelo de periodização de Verheijen (2014).....	58
Quadro 7 - Princípio 4: adaptação do modelo de periodização a microciclos com diferentes dias de treino. TR - treino de recuperação; Off - dia de folga; TTe - Treino técnico; TTf - treino de condição física; TTa - treino tático (adaptado de Verheijen, 2014).....	58
Quadro 8 - Morfociclo (adaptado de Mallo, 2015).....	59
Quadro 9 – Variáveis de monitorização do treino (adaptado de Halson, 2014) .....	68
Quadro 10 - Fator de ponderação do TRIMP de Edward .....	78
Quadro 11 - Testes Psicométricos (adaptado de Nüssli et. al, 2017) .....	85
Quadro 12 - Escala TQR percepção de recuperação (adaptado de van Winckel, Helsen, McMillan, Fitzpatrick, et al., 2014) .....	87
Quadro 13 - Ações de recuperação TQR (adaptado de van Winckel, Helsen, McMillan, Fitzpatrick, et at., 2014) .....	87
Quadro 14 - Componentes da agilidade (Young et al., 2002, cit. por Sheppard & Young, 2006) .....	101
Quadro 15 - Exemplo microciclo da carga de treino (sRPE) (média da equipa). ATL - acute training load; ctl - chronic training load; ACWR - acute:chronic training load .....	115
Quadro 16 - Média e desvio padrão dos mesociclos .....	122
Quadro 17 - Média e desvio padrão dos valores das variáveis da carga de treino, de acordo com o dia de treino (sRPE, Player Load, Distância percorrida total (DT), distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h; DCR), distância em corrida muito rápida (19,8-25,2km/h; DCMR), distância em sprint (>25,2km/h; DS), frequência de acelerações (>2m/s <sup>2</sup> ) e desacelerações (<-2m/s <sup>2</sup> ; ACC) .....	123
Quadro 18 - Média e desvio padrão das variáveis da carga de treino .....	127
Quadro 19 - Correlação das variáveis de TMA com a sRPE.....	128
Quadro 20 - Coeficientes de regressão da variável dependente sRPE .....	128





# Índice de Figuras

Figura 1 - Emblema BFC.....	10
Figura 2 - Estádio do Bessa XXI .....	13
Figura 3 - Estádio do Bessa XXI .....	13
Figura 4 – Relvado sintético anexo ao estádio do Bessa .....	13
Figura 5 - Fotografia do plantel, 2017/2018 .....	17
Figura 6 – Relação entre carga interna e carga externa (adaptado de Burgess, 2017).....	24
Figura 7 - Relação rácio agudo:crónico e risco de lesão (adaptado de Soligard et. al, 2016) ...	25
Figura 8 – Fluxograma para deteção de OT (adaptado de Meeusen et. al, 2013).....	31
Figura 9 – Supercompensação: Etapa I – Estímulo de treino; Etapa II – recuperação; Etapa III - supercompensação; Etapa IV – destreino (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et al, 2014).....	34
Figura 10 - Efeito acumulado da supercompensação (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et. al, 2014) .....	35
Figura 11 - Síndrome geral de adaptação (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et al., 2014) ..	36
Figura 12 - Modelo "fitness-fatigue" (adaptado de van Winckel, McMillan, et. al, 2014) .....	37
Figura 13 - Modelo potencial de performance (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et al., 2014) .....	37
Figura 14 - Modelo clássico de periodização (adaptado de Matveyev, 1981).....	40
Figura 15 - Tipos de tapering (adaptado de Mujika & Padilla, 2003) .....	46
Figura 16 – Exemplo de um ciclo anual na PB (adaptado de Issurin, 2010) .....	51
Figura 17 - Dinâmica das cargas durante a pré-época; VCCE - volume concentrado de cargas específicas; VTT - volume técnico-tático; VCG - volume de cargas gerais; I - intensidade. (adaptado de Seirul-lo, 1998) .....	63
Figura 18 – Especificidade da carga de treino no microciclo; BT – bloco de temporada; VTT – volume técnico-tático; VCG – volume de cargas gerais; I – Intensidade; adaptado de Seirul-lo (1998) .....	64
Figura 19 – Variação do volume e da intensidade do treino ao longo da época; I – intensidade; V – volume (adaptado de Seirul-lo, 1998) .....	64
Figura 20 - Yo-Yo IR (adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014) .....	98
Figura 21 - 30-15 IFT (adaptado de Buchheit, 2008).....	99
Figura 22 - Bangsbo Repeated Sprint Test (adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).....	100
Figura 23 - Teste T (adaptado de van Winckel, Mcmillan, Meert, et al., 2014) .....	102
Figura 24 - Teste de agilidade Illinois .(adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014)	
103	
Figura 25 - Teste de agilidade 505 (adaptado de Sheppard & Young, 2006) .....	103
Figura 26 - Relatório unidade de treino.....	112

Figura 27 - <i>Player load</i> - unidade de treino .....	112
Figura 28 - Distância percorrida total – unidade de treino .....	113
Figura 29 – Frequência de acelerações e desacelerações – unidade de treino .....	113
Figura 30 - Frequência de sprints e velocidade máxima – unidade de treino .....	113
Figura 31 - Distância percorrida 14,4-19,8km/h (verde); 19,8-25,5km/h (amarelo); >25,5km/h (vermelho) – unidade de treino.....	114
Figura 32 - Média da carga de treino por mesociclos (sRPE) .....	123
Figura 33 – Valores da sRPE durante o microciclo: *DJ-4 vs. DJ-1 (p=0,011), DJ-3 vs. DJ-1 (p=0,000); DJ-2 vs. DJ-1 (p=0,011).....	124
Figura 34 - Valores do PL durante o microciclo: * DJ-1 vs. DJ-4 (p=0,006); DJ-1 vs. DJ-3 (p=0,000) .....	124
Figura 35 – Valores da DT durante o microciclo: * DJ-1 vs. DJ-3 (p=0,000).....	125
Figura 36 – Valores da DCR durante o microciclo: *DJ-1 vs. DJ-3 (p=0,000); DJ-1 vs. DJ-2 (p=0,001); #DJ-4 vs. DJ-3 (p=0,011).....	125
Figura 37 –Valores da DCMR durante o microciclo: * DJ-3 vs. DJ-1 (p=0,000); DJ-2 vs. DJ-1 (p=0,001); DJ-1 vs. DJ-4 (p=0,001); # DJ-4 vs. DJ-3 (p=0,034) .....	126
Figura 38 – Valores da DS durante o microciclo: * DJ-3 vs. DJ-1 (p=0,011); DJ-2 vs. DJ-1 (p=0,002); DJ-2 vs. DJ-4 (p=0,034).....	126
Figura 39 – Valores de ACC durante o microciclo: * DJ-2 vs. DJ-1 (p=0,015); DJ-3 vs. DJ-1 (p=0,003) .....	127
Figura 40 – Linearidade entre sRPE e player load (PL); r=0,640 .....	129
Figura 41 - Linearidade entre sRPE e distância percorrida total (DT); r=0,577 .....	129
Figura 42 - Linearidade entre sRPE e distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h; DCR); r=0,659.....	130
Figura 43 - Linearidade entre sRPE e distância em corrida muito rápida (19,8-25,2km/h; DCMR) r=0,609.....	130
Figura 44 - Linearidade entre sRPE e distância em sprint (>25,2km/h; DS), r=0,372.....	131
Figura 45 - Linearidade entre sRPE e frequência de acelerações (>2m/s <sup>2</sup> ) e desacelerações (<-2m/s <sup>2</sup> ; ACC), r=0,479.....	131

# Índice de Anexos

Anexo 1 – Folha de registo da perceção do esforço.....	iii
Anexo 2 – Exemplo do registo da RPE, sRPE, acute training load (ACT), chronic training load (CTL) e acute chronic work ratio (ACWR) de um microciclo, em alguns jogadores e média da equipa.....	iv
Anexo 3 – Exemplo de um relatório de treino da TMA obtida através do GPS.....	v
Anexo 4 – Relatório sobre os testes físicos entregue à equipa técnica após os primeiros testes físicos (julho, 2017) .....	x
Anexo 5 – Relatório sobre os testes físicos entregue à equipa técnica após os segundos testes físicos (janeiro, 2018) .....	xxii
Anexo 6 – Macro ciclo(s) das sessões de prevenção de lesão .....	xliii
Anexo 7 – Planeamento do return to play de um jogador com rutura do ligamento cruzado anterior .....	xlv
Anexo 8 – Planeamento do return to play de um jogador com rutura muscular no isquiotibial .....	xlvii
Anexo 9 – Planeamento de treinos para o período transitório.....	xlix



## Resumo

Nas últimas décadas tem havido uma crescente preocupação com o controlo do treino em futebol. Esta preocupação é comprovada pelo aumento da investigação realizada sobre este tema, que foi igualmente suportada pela evolução científica e tecnológica. O controlo do treino centra-se em providenciar informações acerca da performance, do risco de lesão e dos processos de fadiga e de recuperação. O planeamento e periodização adequado das cargas de treino deverá otimizar a adaptação ao treino e a constante progressão do estado de forma dos atletas.

O presente relatório de estágio foi realizado no âmbito do 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, na equipa de futebol profissional do Boavista Futebol Clube. O estagiário desempenhou as funções de fisiologista/recuperador físico, tendo como principais tarefas o *Return to Play*, as rotinas de prevenção de lesões e o controlo do treino.

Para a monitorização do treino durante a época desportiva foram utilizados, a sRPE, a análise do tipo *time-motion* (obtida através da tecnologia de *Global positioning system*) e testes físicos. A sRPE revelou-se um método fiável e fácil de utilizar em todos os treinos e jogos, o que permitiu individualizar as cargas de treino; o *time motion analysis* permitiu caraterizar a carga externa dos treinos; os testes físicos foram realizados com pouca frequência, o que limitou a sua utilização quer para a otimização da performance, quer para a prevenção de lesões.

Em concordância com a literatura, o estudo realizado durante o estágio permitiu perceber que a carga de treino ministrada ao longo de diferentes mesociclos é relativamente constante. Em cada microciclo, a carga de treino aumenta até ao terceiro dia de treino antes do jogo e diminui de forma pronunciada no último dia de treino antes do jogo. A sRPE apresentou uma correlação elevada com variáveis de distância percorrida em corrida rápida (entre 14,4 e 19,8km/h) e com o *Player Load*.

Palavras Chave: MONITORIZAÇÃO; CARGA; TREINO; FUTEBOL; PERIODIZAÇÃO



## **Abstract**

In the last decades there has been a growing concern with the training load monitoring in football. This concern is confirmed by the increase in research carried out, which was also supported by scientific and technological developments. Load monitoring focuses on providing information about performance, about injury risk, about fatigue and recovery processes. The proper planning and periodization of training loads should optimize the training adaptation and the progression of the athletes' fitness status.

The present probation report was carried out within the scope of the 2nd Cycle in High Performance Sports Training of the Faculty of Sport of the University of Porto, in the professional football team Boavista Futebol Clube. The intern performed the role of sport physiologist and physical recovery, with the main tasks being the Return to Play, the injury prevention routines and training load monitoring.

For training load monitoring during the season were used, the sRPE, the time motion analysis (obtained through Global positioning system technology) and physical tests. The sRPE proved to be an reliable and easy-to-use method in all training and matches, also, made it possible to individualize training loads; the time motion analysis allowed to characterize the external training load; the physical tests were not performed with the required frequency, which limited their use for both performance enhancement and injury prevention.

In agreement with the literature the study developed during the internship, showed that the ministered training load along different mesocycles is relatively constant. In each microcycle, the training load increases until the third day of training before a match and decreases sharply on the last training day before a match. The sRPE presented a high correlation with variables of distance traveled in fast running (between 14.4 and 19.8km/h) and with Player Load.

**Keywords:** MONITORING; LOAD; TRAINING; FOOTBALL; PERIODIZATION





# Lista de Abreviaturas

%FCmáx – percentagem da frequência cardíaca máxima

%FCres – percentagem da frequência cardíaca de reserva

30-15IFT – *30-15 intermittent fitness test*

ACC – acelerações e desacelerações

ACWR – *acute chronic work ratio* (rácio agudo:crónico)

ARSS – *acute recovery and stress scale*

ATL – *acute training load* (carga de treino aguda)

ATP – adenosina trifosfato

BFC – Boavista Futebol Clube

CTL – *chronic training load* (carga de treino crónica)

CK – creatina quinase

CMJ – *countermovement jump* (salto com contramovimento)

CMJbr - salto com contramovimento, com movimento dos braços

CP – fosfocreatina

DALDA – *daily analysis of life demands for athletes*

DCMR – distância percorrida em corrida muito rápida

DCR – distância percorrida em corrida rápida

DJ – *drop jump*

DJ-1 – dia de jogo -1

DJ-2 – dia de jogo -2

DJ-3 – dia de jogo -3

DJ-4 – dia de jogo -4

DS – distância percorrida em *sprint*

DT – distância total percorrida

EmRecQ – *emotional recovery questionnaire*

FADEUP – Faculdade de Desporto Universidade do Porto

FC – frequência cardíaca

FCmáx – frequência cardíaca máxima

FCres – frequência cardíaca de reserva

FCrest – frequência cardíaca de repouso

FL – *force load*

FMS – *functional movement screen*

GPS – global positioning system (sistema de posicionamento global)

HRV – *heart rate variability* (variabilidade da frequência cardíaca)

IgA – imunoglobulina A

iTRIMP – *individual training impulse* (impulso de treino individualizado)

JDC – jogos desportivos coletivos

LDH – lactato desidrogenase

LMIE – lesão muscular induzida pelo exercício (de EIMD, *exercise induced muscle damage*)

MTDS – *multi-component training distress scale*

OR – *overreaching*

OT – *overtraining*

PB – periodização por blocos

PL – *player load*

POMS – *profile of moods state*

PT – periodização tática

Rácio A:C – rácio entre a carga de treino aguda e a carga de treino crónica

RAST – *running-based anaerobic sprint test*

REST-Q Sports – *recovery-stress questionnaire for athletes*

RFD – *rate of force development* (taxa de produção de força)

RM – repetição máxima

RPE – *rate of perceived exertion* (perceção subjetiva do esforço)

RST – *repeated sprint test*

sIgA – imunoglobulina A salivar

SJ – *squat jump* (salto de agachamento)

SRDM – sensação retardada de dor muscular (de DOMS, *delayed onset muscle soreness*)

sRPE – *session rate of perceived exertion*

SRSS – *short recovery and stress scale*

TCf – treino de condição física

TE – treino estruturado

TMA – *time motion analysis* (análise do movimento no tempo)

TQR – *total recovery questionnaire*

TR – treino de recuperação

TRIMP – *training impulse* (impulso de treino)

TTa – treino tático

TTe – treino técnico

UA – unidades arbitrárias

VAS – *visual analogic scales* (escalas visuais analógicas)

VO<sub>2</sub>máx – consumo máximo de oxigénio

YoYo IR – *Yo-yo intermittent recovery test*



# **Capítulo 1 - Introdução**

# 1. Introdução

## 1.1. Contextualização

O presente relatório de Estágio surge no âmbito da realização do 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

O estágio foi realizado no Boavista Futebol Clube (BFC), na sua equipa de futebol profissional que competiu na primeira divisão portuguesa (Liga NOS), na Taça de Portugal e na Taça da Liga, durante a época de 2017/2018. Os trabalhos iniciaram-se a 30 de junho de 2017 e terminaram a 12 de maio de 2018.

A evolução do conhecimento científico ligado ao desporto e em particular ao futebol exigiu a especialização das funções desempenhadas por cada um dos profissionais nele intervenientes. Os *staffs* de uma equipa de futebol são compostos por um número crescente de elementos, cada vez mais focados em funções específicas e individualizadas, tendo em vista a elevação do rendimento desportivo de cada futebolista e da equipa.

As funções que foram atribuídas para o meu Estágio na equipa do Boavista foram as de Fisiologista/Recuperador Físico, fazendo parte do departamento médico do clube e não da equipa técnica, sendo que a ligação com a mesma era constante devido à complementaridade das tarefas desenvolvidas. O meu trabalho focou-se na prevenção e recuperação de lesões e na avaliação e controlo do treino.

Ao fim de 5 anos de estudo na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto (FADEUP), esta foi a primeira experiência no futebol de alto nível, em contexto profissional. Esta experiência permitiu-me finalizar um ciclo da formação académica e iniciar um novo ciclo, em contexto profissional. Tratou-se de um grande desafio, pela elevada exigência que se espera numa equipa de alto rendimento; ao mesmo tempo, constituiu-se como uma oportunidade para aplicar

os conhecimentos obtidos ao longo destes anos de formação na FADEUP; foi, também, uma oportunidade de busca de novos conhecimentos para refinar e aperfeiçoar a prática profissional.

## 1.2. Razões e Expetativas do Estágio Profissionalizante

*“Escolhe um trabalho de que gostes e não terás que trabalhar  
nem um dia na tua vida” (Confúcio)*

A possibilidade de integrar o departamento profissional do Boavista Futebol Clube e de lá realizar o estágio durante a época 2017/2018 surgiu inesperadamente. Já havia encontrado um clube para realizar o estágio, contudo, não é todos os dias que se tem a oportunidade de trabalhar ao mais alto nível, num clube da primeira divisão, ainda para mais sendo um clube histórico de Portugal. O anterior Fisiologista do BFC teve de abandonar as suas funções, pelo que sugeriu o meu nome para esse mesmo cargo. Foi um momento de orgulho ver reconhecidas as competências necessárias para desempenhar tais funções, ainda para mais, para substituir alguém que tinha já um grande reconhecimento pelo trabalho desenvolvido nesta área e, prontamente, aceitei a proposta.

Desde muito cedo percebi que iria seguir uma carreira ligada ao desporto. A prática desportiva esteve sempre presente na minha juventude, algo que foi determinante para o crescimento da minha paixão pelo desporto e pelo futebol, em especial.

Todos (ou quase todos) os jovens sonham em ser, um dia, jogadores de futebol profissional - eu não fui exceção. Joguei futebol de formação até ao escalão de juniores, em equipas com dimensão competitiva baixa e sempre com pouco sucesso. Cedo percebi que o jeito era pouco para conseguir alcançar um nível elevado. Apesar disso, a paixão pelo desporto fez-me seguir uma formação académica ligada ao do desporto.

Durante os anos de prática futebolística tive vários treinadores, todos diferentes na forma de atuar, mas, um em especial, foi um exemplo de “treinador”. A

diferença teve a ver essencialmente com a sensação de quando treinava. Os treinos dirigidos pareciam diferentes dos demais, pelo maior rigor, metodologia e “cientificação”. Consegui perceber as melhorias que a equipa e eu, a nível individual, íamos conseguindo tinham a ver com a forma de atuar do treinador. O treinador é parte determinante do sucesso e evolução das equipas e dos jogadores e que, igualmente, o treinador precisa de ter conhecimentos específicos e saber aplica-los ao contexto.

O primeiro livro que li dedicado ao futebol foi “O Treino do Futebolista”, volume 1; e logo de seguida o volume 2, ambos da autoria do Professor José Soares. Na altura, ainda aluno ensino do secundário, foi difícil perceber alguns conceitos que o livro descrevia, como por exemplo, as concentrações de ácido láctico, mas consegui perceber que a Ciência do Desporto envolvia muito mais do que apenas “saber chutar uma bola”.

Os cinco anos de formação académica na FADEUP e de alguma experiência prática viriam a dar frutos. Depois de passagens por um clube de dimensão distrital, em escalões de formação, como treinador adjunto/preparador físico e por uma equipa de triatlo, sinceramente, não esperava alcançar tão rapidamente o nível profissional em que este ano desenvolvi o meu estágio, não por não me sentir preparado, mas por saber da dificuldade que representava aí chegar.

Qualquer pessoa, em qualquer lugar e contexto pode aprender coisas novas e eu não fui exceção.

Os pontos abaixo indicados descrevem as expetativas pessoais para a realização do presente estágio:

- Aplicar em contexto prático os conhecimentos obtidos ao longo dos anos de formação na FADEUP;

- Aprender com o restante *staff*, através das trocas de ideias e da observação do modo de intervenção dos mesmos;

- Perceber como são as dinâmicas de trabalho a um nível profissional;

- Melhorar os conhecimentos ao nível da liderança e da gestão de grupos de trabalho;

- Aumentar a eficiência e a capacidade de trabalho;



Cooperar e comunicar de forma eficiente com a equipa técnica, elementos do departamento médico, restante *staff* e jogadores.

O programa do 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo indica que o estudante deverá, na conclusão deste mesmo ciclo, ser capaz de ““saber fazer” o treino e promover o respetivo *transfer* positivo para a competição” e saber “fazer ciência no treino e do treino”. Para a atribuição do grau de mestre o estudante deve dominar os pontos seguintes:

*“Possuir conhecimentos e capacidade de compreensão a um nível que: sustentando-se nos conhecimentos obtidos ao nível do Primeiro Ciclo, os desenvolva e aprofunde; permitam e constituam a base de desenvolvimento e ou aplicações originais, em muitos casos em contexto de investigação.*

*Saber aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados e multidisciplinares, relacionados com o treino desportivo de alto rendimento.*

*Capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de formação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos ou os condicionem.*

*Ser capazes de comunicar as suas conclusões e os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de uma forma clara e sem ambiguidades.*

*Competências que lhes permitam uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado ou autónomo ("2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo", 2009)*

A formação como treinador ultrapassa o âmbito do que constitui um plano de estudos superior. Neste sentido, Côté & Gilbert (2009) desenvolveram um modelo concetual acerca dos fatores que formam um bom treinador.

Os conhecimentos do treinador são de extrema importância, sendo definidos como conhecimentos profissionais, interpessoais e intrapessoais.

*"In fact, effective coaches should be viewed as being instrumental in the overall development of athletes, not only of sport-specific skills"* (Smoll & Smith, 2002, cit. por Côté & Gilbert, 2009).

O conhecimento profissional centra-se no conhecimento específico da modalidade e é essencial para se ser bem-sucedido, no entanto por si só não irá ditar o sucesso de um treinador. É necessário saber aplicar os conhecimentos e adaptar ao contexto em que o treinador se encontra.

*"that coaching is a complex, reciprocally-influential process based on systems of social interactions"* (Côté & Gilbert, 2009)

O conhecimento interpessoal envolve a interação com jogadores, *staff*, media, etc. Saber como interagir com todos é de extrema importância; saber como comunicar com os diferentes intervenientes do dia a dia de uma equipa é extremamente importante, como referem Côté & Gilbert (2009)

Finalmente, o conhecimento intrapessoal remete para a capacidade de autorreflexão e de autoconhecimento (Côté & Gilbert, 2009). Um treinador deve constantemente refletir sobre as suas próprias ações sob pena de não ter capacidade de atualizar os seus conhecimentos, alterar ideias e formas de atuar para se adaptar e tentar ser sempre melhor.

Se os três tipos de conhecimento forem integrados da melhor forma, certamente que o Treinador irá conseguir transpor para os jogadores aquilo que pretende. Côté & Gilbert (2009) referem quatro características dos atletas que saem beneficiadas quando o treinador emprega de forma eficiente os seus conhecimentos: a competência, a confiança, a conexão e o caráter.

### 1.3. Objetivos do Estágio

As tarefas definidas para o Estágio andaram de mãos dadas com os objetivos definidos para o mesmo. Não querendo descurar, na prática, todas as minhas funções, o presente relatório de estágio foi desenvolvido com a intenção de aprofundar o melhor possível a questão do controlo do treino. A principal razão

para este fato, foi a constante curiosidade que este tema me suscitou à medida que o ia desenvolvendo; a importância emergente desta área nas equipas de futebol, motivou a minha busca por mais conhecimentos.

Assim sendo, os seguintes objetivos:

- Conseguir desenhar estratégias e programas de prevenção de lesões;
- Intervir na recuperação de lesões e regresso ao treino/jogo;
- Desenvolver competências no controlo e avaliação do treino;
- Conhecer o estado da arte relativa à monitorização e controlo do treino de forma aprofundada e perceber de que forma se poderá transportar para a prática;
- Perceber quais são os diferentes métodos de monitorização do treino e que realidades estes se adaptam;
- Analisar e refletir sobre os princípios de Periodização do Treino presentes em futebol.

Estes temas detêm literatura vasta e rica, que possibilitam a fundamentação da prática. O recurso aos conhecimentos científicos constituiu um passo importante para suportar qualquer opção da prática; para refletir retrospectiva ou prospectivamente sobre questões que surgiram; para adquirir novos conhecimentos que pudessem ser aplicados no contexto prático. Assim a ligação e transferência do conhecimento teórico para o conhecimento prático assumiu e uma especial importância neste nível de exigência e neste tipo de trabalho durante o estágio.

## 1.4. Estrutura do Relatório de Estágio

Este relatório de estágio segue a estrutura apresentada nas “Normas e orientações para a redação e apresentação de dissertações e relatórios” da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto. Dividido em 7 capítulos, o primeiro, Introdução, serve de contextualização da prática e estabelecimento de objetivos para a mesma. No segundo capítulo, Enquadramento do Estágio, situa-se o mesmo de acordo com a instituição em que ocorrerá, caracterizando e

descrevendo a história, infraestruturas, recursos e plano competitivo em que se contextualiza. Inclui também uma revisão da literatura dos principais temas em que este relatório se centra de forma mais específica, o controlo do treino em futebol. No terceiro capítulo descreve-se e reflete-se sobre a realização da prática profissional, tentando encontrar justificações a partir do conhecimento científico dentro das diferentes áreas específicas de intervenção. No terceiro capítulo desenvolvi um estudo em que tentei refletir sobre a variação da carga de treino ao longo da época. O quarto capítulo consta da conclusão daquilo que se passou durante o estágio e do encontro que a prática fez com a teoria, incluindo também aquilo que se perspetiva para o futuro da minha intervenção nestas áreas e uma reflexão sobre as limitações e dificuldades sentidas durante o estágio. A Síntese final encontra-se no quinto capítulo. No sexto e sétimo capítulo incluem-se as referências bibliográficas e os anexos, respetivamente.

# **Capítulo 2 - Enquadramento do**

## **Estágio**

## 2. Enquadramento do Estágio

### 2.1. Enquadramento Institucional

#### 2.1.1. Caraterização do Clube

O Boavista Futebol Clube (BFC) é um dos clubes mais emblemáticos portugueses. Tem várias presenças em competições internacionais e conquistas de troféus, a nível nacional. Poucas equipas com a dimensão do BFC conseguiram alcançar o que este clube já alcançou. Entre alguns problemas de ordem judicial e financeiras luta-se diariamente para que se volte aos velhos tempos do “Boavistão”.

É um clube do concelho do Porto, o próprio nome indica a zona onde se localiza (Boavista), na freguesia de Ramalde.



Figura 1 - Emblema BFC

##### 2.1.1.1. História

O Boavista Futebol Clube foi fundado a 1 de agosto de 1903, na altura com o nome “Boavista *Footballers*”. O clube foi fundado por um grupo de jovens

ingleses e portugueses de uma empresa inglesa, *William Graham*, de forma a poderem praticar futebol. Após seis anos da criação do clube, alguns problemas de ordem religiosa e divergência de opiniões fizeram com que os ingleses saíssem do clube. Com esta mudança, o clube passou a designar-se como atualmente se conhece: Boavista Futebol Clube (BFC).

O BFC foi o primeiro clube português a ter uma equipa de futebol profissional, em 1933. No entanto, a partir da década de 40, o clube entra numa fase de menor esplendor, passando por dificuldades que culminam na descida aos campeonatos regionais em 1965/66.

O clube começou a solidificar o seu estatuto, como um dos clubes mais importantes em Portugal a partir da década de 70: Em 1972 foi inaugurado o Estádio do Bessa; em 1975 o Boavista venceu a 1ª Taça de Portugal, quando José Maria Pedroto era o treinador da equipa, feito que repetiu mais 2 vezes nos 5 anos seguintes.

Em 2001 o Boavista alcançou o seu maior feito: foi campeão nacional, com Jaime Pacheco como treinador e João Loureiro como presidente. Na época seguinte alcançou também as meias finais da Taça UEFA, sendo eliminado pelo *Celtic Football Club*.

O Boavista desceu de divisão em 2008, devido aos casos de arbitragem de que foram acusados. Foram anos complicados em que o clube passou por dificuldades económicas e teve de jogar em divisões inferiores. No entanto, toda esta situação se reverteu quando, a 2 de fevereiro de 2013 o Boavista foi autorizado a voltar a competir na 1ª liga, devido à prescrição do caso do “Apito Final”. Na época de 2014/2015 o Boavista voltou à 1ª divisão, onde se mantém até hoje.

Hoje em dia o clube conta com um número vasto de modalidades amadoras, cerca de 24 mil sócios O presidente do clube é João Loureiro e Álvaro Braga Júnior o presidente da SAD.

#### 2.1.1.2. Palmarés

As conquistas do clube permitem afirmar o clube como um dos com maior história do futebol português (quadro 1).

A principal conquista foi o campeonato profissional da 1ª liga portuguesa em 2000/01; conquistou também 5 taças de Portugal conquistadas em 1974/75, 1975/76, 1978/79, 1991/92 e 1996/97; em 1979/80 1992/93 e 1997/98 conquistou a supertaça Cândido de Oliveira. Tem ainda no seu palmarés dois campeonatos da segunda divisão (1936/37 e 1949/1950) e um campeonato distrital do Porto (1913/1914).

**Quadro 1 - Palmarés BFC**

Competição	Época da conquista
Liga Portuguesa	2000/01
Taça de Portugal	1974/75; 1975/76; 1978/79; 1991/92; 1996/97
Supertaça Cândido de Oliveira	1979/80; 1992/93; 1997/98
II Divisão	1936/37; 1949/50
Campeonato do Porto	1913/14

#### 2.1.1.3. Infraestruturas

O Estádio do Bessa século XXI (figuras 2 e 3) tem capacidade para cerca de 30 mil adeptos e foi inaugurado a 30 de dezembro de 2003.

Foi construído para receber os jogos do Euro 2004 que se realizou em Portugal.





Figura 2 - Estádio do Bessa XXI



Figura 3 - Estádio do Bessa XXI

Em anexo ao Estádio do Bessa (figura 4), o clube possui um relvado sintético que permite à formação treinar nesses mesmos campos. Durante o decorrer da época iniciou-se a reconstrução de um relvado natural que permitisse à equipa profissional treinar e evitar o desgaste do relvado do Bessa.



Figura 4 – Relvado sintético anexo ao estádio do Bessa

Não tendo um centro de treinos, o estádio do Bessa possui os balneários, departamento médico, zona de refeições, auditórios que permitem à equipa realizar todas as tarefas extra treinos. Possui também um ginásio equipado com material que permite realizar os treinos de força, prevenção e reabilitação de lesão.

#### 2.1.1.4. Formação

Pelos vários jogadores que saíram da formação do clube, que tiveram carreiras internacionais e acabaram por conquistar vários títulos é evidente a qualidade da formação do Boavista FC. As equipas principais de juniores(sub-19), juvenis (sub-17) e iniciados (sub-15) a competir no campeonato nacional dos respetivos escalões.

Para além disso tem no seu historial vários títulos na formação, apresentados no quadro 2:

**Quadro 2 - Palmarés Formação BFC**

Competição	Época da conquista
Campeonato Nacional de Juniores	1994/95; 1996/97; 1998/99; 2002/03
Campeonato Nacional de Juvenis	1999/00
Campeonato Nacional de Iniciados	1987/88; 1990/91; 1994/95
Campeonato Nacional de Infantis	1990/91; 1993/94

Na presente época, formou-se a equipa B, que competiu na Divisão de Elite da Associação de Futebol do Porto (AFP).

## 2.2. Enquadramento Funcional

### 2.2.1. Caraterização do Plantel

Passaram pela equipa 31 jogadores ao longo de toda a época. Dos 31, 24 deram o seu contributo em jogos oficiais.

No fecho do mercado de transferências de verão, o plantel era composto por 31 jogadores. Houve a necessidade de reduzir o plantel, com a transição de alguns elementos para a equipa B. O plantel manteve-se com 26 jogadores até final da época, três guarda-redes, quatro defesas centrais, quatro defesas laterais, seis médios, 4 médios-alas/extremos, e 4 avançados.

Ao contrário do que se tem vindo a verificar nos últimos anos, com um número crescente de estrangeiros nas equipas portuguesas, o Boavista teve um plantel composto por jogadores de nacionalidade portuguesa: 13, (46,4%); seguido pelos jogadores brasileiros (4); os restantes jogadores tinham nacionalidades distintas: Panamá, Gambia, Angola, Peru, França, Inglaterra, Senegal, Suíça, Cabo Verde e Colômbia, todas com apenas um representante. Constatava-se, portanto, uma grande diversidade cultural do plantel tinha. A idade média era de cerca 27 anos, havendo um interessante equilíbrio entre jogadores experientes e jogadores jovens. O plantel apresentou uma altura e peso médios de 182cm e 74kg, respetivamente.

As qualidades individuais dos jogadores permitiram formar uma equipa coesa que jogou sempre com qualidade. O plantel tinha variabilidade nas soluções para cada posição. As alterações de jogadores na equipa titular não se fizeram sentir numa eventual quebra do rendimento da equipa, mesmo quando foi necessário a adaptação de alguns jogadores a posições que não as originalmente suas.

### 2.2.2. Caraterização da Equipa Técnica

Durante a época houve duas equipas técnicas a desempenhar funções. No início, a equipa técnica que transitou da época anterior era composta por Miguel Leal (treinador principal), Álvaro Pacheco (treinador adjunto), Pedro Teixeira (observador), Elias Nunes (preparador físico), Alfredo Castro (treinador de guarda-redes) e Jorge Couto (treinador adjunto e treinador da equipa B). Estes últimos dois elementos da equipa técnica continuaram a fazer parte da mesma após a mudança que houve algumas jornadas após o início do campeonato. No mês de setembro, Jorge Simão passou a ser treinador principal da equipa, auxiliado por Luís Vilela, que desde o início do percurso de Jorge Simão como treinador principal é seu adjunto. Gilberto Andrade, que acompanhou Jorge Simão desde o Paços de Ferreira, passando por Chaves e Braga, era também treinador adjunto. Gabriel Silva foi o preparador físico da equipa e Leandro Morais o observador.

### 2.2.3. Caraterização do Departamento Médico

Eu integrei do Departamento Médico do BFC, desempenhando as funções de fisiologista e recuperador físico. Os principais responsáveis pelo departamento médico eram o Dr. Joaquim Agostinho, o Dr. José Ramos e o Dr. Diogo Santos, sendo que apenas o último estava a tempo inteiro no clube.

Pertenciam ao departamento médico os fisioterapeutas, Tiago Pereira e Pedro Moreira; dois enfermeiros, Nuno Lima e Hélder Ferreira e um massagista, José Oliveira.

### 2.2.4. Caraterização do Staff

O restante staff da equipa profissional do BFC era composto pelo diretor desportivo, Fary Faye, ex-jogador da equipa. Pertenciam também ao staff da

equipa António; Jorge; Paulo Vilela; Nuno Ribeiro; Mário Lino; Paulo Silva; José Barreira;



Figura 5 - Fotografia do plantel, 2017/2018

## 2.3. Caraterização das Competições

### 2.3.1. Liga NOS

A liga NOS é o principal campeonato de futebol português, disputada por pontos num total de 34 jornadas, sendo disputados dois jogos entre cada equipa, um na própria casa e outro fora (casa do adversário) e disputada por pontos. “A Liga NOS é disputada por 18 clubes que se qualifiquem na época anterior e possuam os requisitos legais e regulamentares estabelecidos para participarem nesta competição” ("Regulamento das competições organizadas pela Liga Portuguesa de Futebol Profissional", 2017).

Os últimos dois classificados da liga NOS, Paços de Ferreira Futebol Clube e Grupo Desportivo Estoril Praia, desceram de divisão. Os dois primeiros classificados da Liga Ledman Pro, Clube Desportivo Nacional e Clube Desportivo Santa Clara subiram à liga NOS. O Futebol Clube do Porto foi campeão Nacional, terminando com 7 pontos de vantagem sobre o Sport Lisboa Benfica (2º classificado).

O BFC terminou a temporada em 8º lugar, com 45 pontos, 13 vitórias, 15 derrotas e 6 empates; marcou 35 golos e sofreu 44. Desta forma, foi cumprido o objetivo principal da época: terminar melhor classificado do que na época transata.

Apesar do início complicado, com 4 derrotas em 5 jogos, a equipa esteve até bem perto do final da época com possibilidades de alcançar o quinto lugar que poderia dar acesso à Liga Europa. A vitória contra o Benfica, à sexta jornada, por 2-1, no Estádio do Bessa, coincidiu com a mudança de equipa técnica e foi o ponto de viragem para os bons resultados.

### 2.3.2. Taça de Portugal Placard

Em formato de eliminatórias em todas as suas sete fases, sendo que a meia final é disputada a duas mãos, é a competição que envolve todos os clubes portugueses que participam nas ligas nacionais (Liga NOS, liga Ledman Pro e Campeonato Nacional de Séniores), envolvendo, eventualmente, mais alguns clubes dos campeonatos distritais ("Regulamento da Taça de Portugal", 2017).

Esta taça tem um interesse particular pela tradição e pelas constantes surpresas que acontecem, com clubes de divisões inferiores a eliminarem clubes da primeira divisão. Nos últimos anos podemos ver alguns clubes da segunda liga a chegar à final da competição.

A competição permite também que os clubes “pequenos” convivam com os “grandes”, em grande parte das eliminatórias os clubes das divisões inferiores recebem na sua casa os clubes de divisões superiores, o que traz um encanto diferente à “festa da Taça”.

O Boavista Futebol Clube foi uma das equipas surpreendidas por equipas de divisões inferiores. Na terceira eliminatória, o Vilaverdense eliminou a nossa equipa, tendo vencido por 1 – 0.

A Taça de Portugal foi conquistada pelo Clube Desportivo das Aves numa final disputada com o Sporting Clube de Portugal, tendo vencido o jogo por 2-1.

### 2.3.3. Taça da Liga CTT

“A Taça CTT é uma competição de natureza mista, disputada em cada época desportiva pelos clubes admitidos a participar na Liga NOS e na LEDMAN LigaPro nessa mesma época, com exceção das equipas B” ("Regulamento das competições organizadas pela Liga Portuguesa de Futebol Profissional," 2017). A competição assume inicialmente um formato de play-off entre as equipas da segunda liga na primeira fase. Na segunda fase, as equipas da liga NOS que na época anterior ficaram abaixo do quarto lugar da classificação disputam também uma segunda fase de *play off*. A terceira fase disputa-se em 4 grupos de 4 equipas cada em apenas uma volta (quatro jornadas), os primeiros classificados de cada grupo apuram-se para as meias finais disputadas, tal como a final, em apenas um jogo. Este ano a competição assumiu um formato de final-four, disputada em Braga por Futebol Clube do Porto, Sporting Clube de Portugal, União Desportiva Oliveirense e Vitória de Setúbal.

O BFC ficou-se pela 2ª fase da competição, eliminados pelo Sporting Clube de Braga, no jogo disputado no Estádio Bessa, que terminou 1-2.

Esta competição terminou com a vitória do Sporting Clube de Portugal, que jogou a final contra o Vitória de Setúbal. O jogo da final terminou empatado 1-1 no fim dos 90 minutos e o Sporting acabou por vencer nas grandes penalidades.

## 2.4. Monitorização e Controlo do Treino em Futebol

“Monitorizar a carga de treino dos atletas é essencial para determinar se estes se estão a adaptar a um programa de treino, perceber respostas individualizadas ao treino, avaliar a fadiga e a necessidade de recuperação e minimizar o risco de *Overreaching* não funcional, lesão e doença” (Bourdon et al., 2017). Ainda de acordo com Rebelo (2016), o objetivo da monitorização e controlo do treino prende-se com o aumento ou a manutenção da performance desportiva, permitindo uma adequada gestão da carga de treino. A necessidade de alcançar níveis de rendimento mais elevados para tem levado ao desenvolvimento exponencial desta área que, por causa disso mesmo, tem cada vez mais importância nas equipas de futebol. Nos últimos anos tem havido um aumento do interesse na investigação desenvolvida nesta área (Bourdon et al., 2017) que, aliado ao desenvolvimento tecnológico permite utilizar ferramentas que avaliam, controlam e monitorizam de forma mais detalhada e precisa a resposta dos jogadores à carga de treino e de jogo.

De acordo com Foster et al. (2017) o objetivo da monitorização do treino é seguir o que os atletas fazem, com o propósito de melhorar a interação entre o atleta e o treinador. A monitorização da carga de treino dá uma explicação científica da resposta ao treino por parte do atleta; o acesso a dados da relação performance-carga de treino retrospectivos, permite adequar as cargas de treino consequentes (Halsen, 2014). As medidas e dados objetivos que as técnicas de monitorização de treino providenciam dão ao treinador melhor conhecimento daquilo que o jogador faz em treino e até em competição, estes dados permitem, como já dissemos, otimizar e individualizar a carga de treino, mesmo numa modalidade coletiva em que a carga de treino varia de jogador para jogador nas mesmas situações de treino ou de jogo.

O fato do jogo de futebol ter cada vez mais intensidade e mais frequência no que respeita ao número de jogos e competições, implica que haja mais fadiga acumulada nos jogadores, portanto, “a avaliação e gestão das cargas de treino, de forma a evitar excessivos níveis de fadiga, assume-se como um objetivo



central do controlo do treino” (Rebelo, 2016). O controlo do treino possibilita avaliar o estado atual do atleta, avaliar a resposta de um atleta ou grupo de atletas a um programa de treino, avaliar o potencial de um atleta e medir a progressão, que se traduz em performance do atleta (Foster et al., 2017). De acordo com Halson (2014) os dados da carga de treino podem ser úteis para facilitar a comunicação entre *staff*, treinador e atletas, o autor refere ainda que o envolvimento dos atletas no processo de monitorização, dando a conhecer os dados, cria uma sensação de maior envolvimento nos mesmos. O interesse dos jogadores nos dados demonstra que há uma preocupação com a performance e com os índices físicos. A utilização racional dos meios de análise do treino é determinante para o processo de monitorização, devido ao número crescente de parâmetros. Por isso, Halson (2014), refere que é importante saber o porquê da monitorização, com que frequência se irá monitorizar, como serão interpretados os dados e consequentemente, a apresentação dos dados à equipa técnica. Também Bourdon et al. (2017) referem que apesar dos vários recursos existentes na atualidade, muita da evidência científica é obtida em estudos retrospectivos e distantes, em equipas de “semi-elite”. Compete aos profissionais da Ciência do Desporto adaptar e adotar práticas e métodos que por sua vez, se adaptem às realidades do clube em que se realiza a monitorização. Bourdon et al. (2017) referem que os métodos de controlo do treino deverão ser válidos, fiáveis, consistentes e rigorosos. Rebelo (2016) indica que os testes e instrumentos de monitorização do treino devem ser possíveis de aplicar no terreno e com consequências para a prática. Refere também cinco propriedades que os métodos devem ter:

Validade - permitir medir aquilo que realmente se pretende medir;

Fiabilidade - resultados consistentes, independentemente do momento em que o teste é realizado (teste e re-teste semelhantes);

Especificidade - um teste deve ter em conta e avaliar condições que influenciem a modalidade em questão;

Sensibilidade – o teste deve ser sensível e detetar alterações nos parâmetros a estudar;

Individualidade – permitir tratar os dados e resultados de cada elemento avaliado/monitorizado.

Para melhor entender o estado da arte, este capítulo foi dividido em subtemas que envolvem a monitorização e controlo do treino.

Refletimos sobre conceitos como a carga de treino, que exige um planeamento adequado e conhecimento das suas diferentes formas (carga interna e carga externa; carga aguda e carga crónica, etc.); para uma gestão adequada da carga de treino é necessário perceber como os processos de fadiga, recuperação e adaptação funcionam; a periodização do treino foi um dos temas abordados, dada a importância deste tipo de conhecimento para a prescrição adequada da carga de treino; estudou-se os métodos que atualmente se utilizam para realizar a monitorização e controlo do treino.

#### 2.4.1. Carga de Treino

A carga de treino pode ser classificada como interna ou externa e reflete as exigências impostas aos atletas. A carga de treino externa é uma medida objetiva do trabalho que o atleta realiza durante o treino ou competição e é importante para perceber as capacidades reais do atleta em relação à sua performance (Halsen, 2014). Tipicamente, descreve as exigências do movimento do próprio atleta (distância percorrida, acelerações, mudanças de direção, *power output*) (Burgess, 2017). A carga de treino interna é definida como a exigência biológica (fisiológica e/ou psicológica) que o trabalho realizado impõe nas estruturas dos atletas (Bourdon et al., 2017; Burgess, 2017; Halsen, 2014). É também definida como os distúrbios na homeostasia dos processos fisiológicos e metabólicos durante o exercício (Mujika, 2017). A carga de treino interna é um construto complexo e multifatorial, o que dificulta a sua medição direta usando apenas uma modalidade de avaliação (McLaren et al., 2018).

Vários autores referem a importância de a monitorização do treino ser realizada com a combinação de medidas de carga interna e de carga externa, sendo que a informação que cada uma delas fornece pode ser complementada pela outra

(Halsen, 2014; Mujika, 2017; Thorpe et al., 2017). Desta forma consegue-se perceber a resposta biológica imposta pelas exigências externas do treino.

Na meta-análise sobre a relação entre a carga interna e a carga externa realizada por McLaren et al. (2018) em desportos coletivos, foram encontradas associações positivas entre a percepção do esforço, a frequência cardíaca (carga interna) e as medidas de distâncias percorridas a diferentes intensidades e acelerações (carga externa). Os autores concluíram que a distância total percorrida apresentou o maior grau de correlação com os parâmetros de carga interna, justificando que a maior correlação será devido à incorporação de grande parte das restantes medidas de carga externa, ou seja, quanto maior for o volume de corrida de alta intensidade (por exemplo), também terá uma repercussão na distância percorrida total.

O conhecimento da resposta biológica (entenda-se, carga interna) relativamente à carga externa é fundamental para melhorar a avaliação, bem como a prescrição e periodização da carga de treino (McLaren et al., 2018). A resposta interna a um exercício de treino padronizado pode constituir-se como uma boa estratégia de controlo do treino. Um atleta que demonstre uma resposta interna elevada, em relação aos valores habituais, para um esforço padrão, poderá estar em fadiga, enquanto que, um outro atleta que, em resposta à mesma carga externa, exiba valores menores de carga interna deverá ser considerado em evolução do seu estado de forma. “É evidente que a avaliação das relações entre a carga externa, a carga interna e a performance podem ajudar *staff*, treinadores e outros intervenientes a examinar a relação dose-resposta e ter um impacto significativo na prescrição do treino e na performance em competição” (Mujika, 2017).

A figura 6 ilustra a possibilidade de utilização de uma combinação de valores de carga interna e de carga externa para comparar a performance entre diferentes atletas. O atleta identificado com o número 5 é o que, provavelmente, apresenta uma menor performance, dado os valores reduzidos de distância percorrida a intensidades elevadas estarem associados a valores de frequência cardíaca média bastante elevados. O atleta número 6 é o que apresenta a melhor relação entre a carga interna e a carga externa, com um *output* alto e correspondente

resposta fisiológica relativamente reduzida, o que poderá indicar uma aptidão física superior (Burgess, 2017). Dois atletas que realizaram um trabalho idêntico poderão ter respostas da frequência cardíaca diferentes (como por exemplo o nº 6 e o nº 3), pelo que, a utilização de parâmetros de carga de treino interna e externa torna-se essencial para realizar comparações interindividuais.

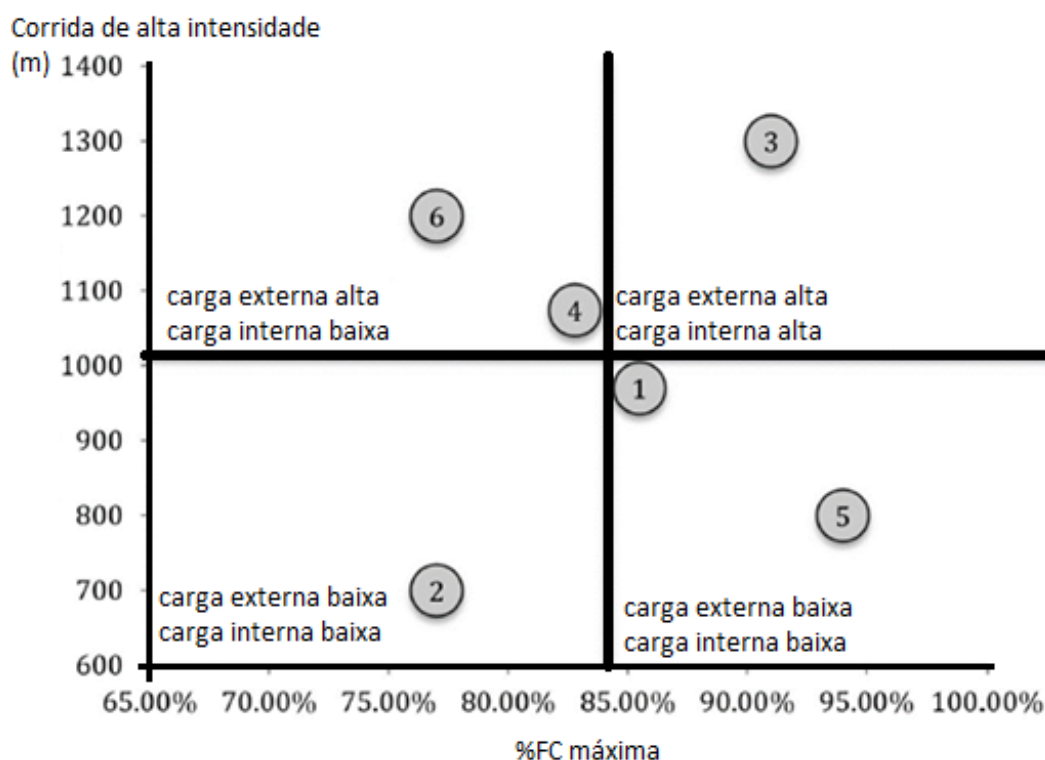


Figura 6 – Relação entre carga interna e carga externa (adaptado de Burgess, 2017)

A carga de treino pode ser dividida em carga de treino aguda, que representa a carga de treino média dos últimos dias de treino (~7 dias) e em carga de treino crónica, que representa a média da carga de treino dos últimos 28 dias (Gabbett, 2017). A relação da carga de treino aguda com a carga de treino crónica (rácio agudo:crónico) pode ser considerada uma representação dinâmica da preparação do atleta; o rácio, considera a carga de treino a que o atleta foi sujeito em relação àquela para que se preparou (S. Malone et al., 2017). O rácio agudo:crónico (rácio A:C) é uma simplificação do modelo de fitness-fadiga original, de Banister (Bourdon et al., 2017) e descreve a relação entre a carga de

treino aguda e a carga de treino crónica. As proporções 1:2, 1:3 e 1:4 são habitualmente utilizadas para o rácio A:C.

Incrementos rápidos na carga de treino, fazendo com que a carga de treino aguda exceda consideravelmente a carga de treino crónica leva a um aumento do risco de lesão. Por outro lado, incrementos progressivos e consistentes na carga de treino parecem diminuir o risco de lesão. A literatura refere que, uma carga de treino crónica alta é um fator de proteção contra o risco de lesão (Gabbett, 2017; Hulin et al., 2016).

O rácio A:C entre 0,8 e 1,3 parecem estar num intervalo com menor risco de lesão associado; quando o rácio é superior a 1,5, o risco de lesão duplica, tal como é representado pela figura 7 (Bourdon et al., 2017; Gabbett, 2017; Hulin et al., 2016; S. Malone et al., 2017; McCall et al., 2018; Soligard et al., 2016). Pequenas variações no rácio A:C ótimo são descritas em diferentes estudos. Estas variações poderão estar relacionadas com a aplicação do conceito em diferentes modalidades (ex: rugby, futebol, cricket, etc.); poderão estar na origem das diferenças de resultados (distância percorrida a alta intensidade; percepção do esforço, impulso de treino, etc.).

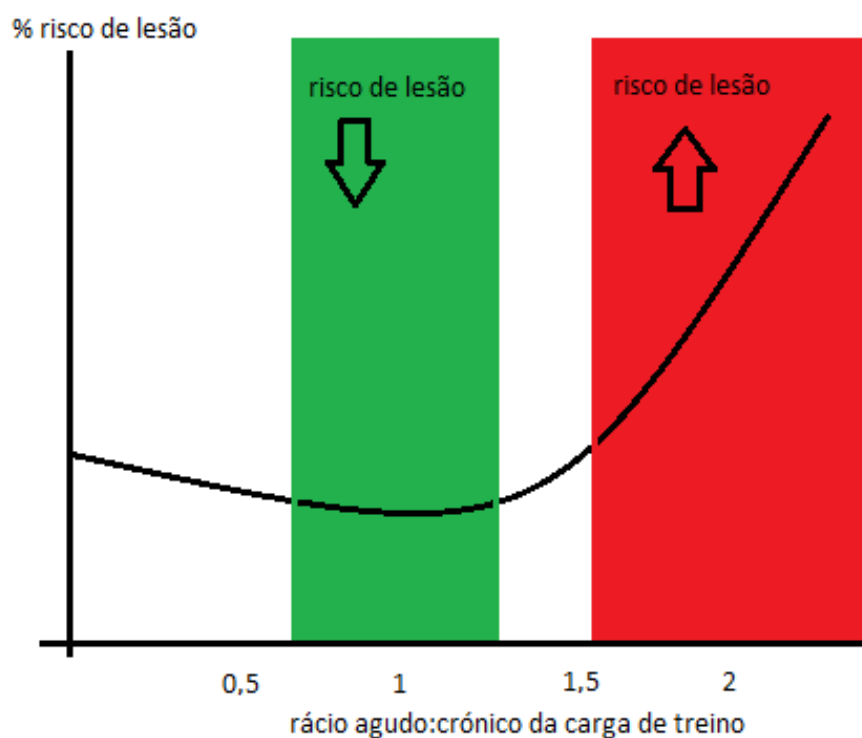


Figura 7 - Relação rácio agudo:crónico e risco de lesão (adaptado de Soligard et. al, 2016)

Num recente estudo realizado em equipas de futebol de elite da europa, foram encontradas relações significativas entre os rácios 1:3 e 1:4 e o risco de lesão. Sendo que valores superiores a 1,42 (para o rácio A:C na proporção 1:3) estavam associados a um maior risco de lesão; valores entre 0,97-1,38 representavam um risco moderado de e valores superiores a 1,38 estavam relacionados com um maior risco (para o rácio A:C na proporção 1:4) (McCall et al., 2018).

A carga de treino está diretamente relacionada com o nível de preparação do atleta, com a fadiga e naturalmente com o rendimento desportivo. Cada um destes fatores influencia os restantes com maior ou menor amplitude, enquanto que a carga de treino tem uma importância determinante para cada um deles (Mujika, 2017). Se a carga de treino for excessiva, terá consequências negativas imediatas na fadiga e no rendimento do atleta. Sendo que um período de recuperação, que permita reduzir a fadiga, poderá resultar na melhoria da preparação do atleta e, conseqüentemente no seu rendimento. Levado ao extremo, a aplicação continua de cargas de treino excessivas, poderá levar a processos de fadiga mais complexos, que terão consequências nefastas crónicas na preparação e no rendimento do atleta. Por outro lado, uma carga de treino baixa, não terá consequências expressivas nos níveis de fadiga e, teoricamente, o rendimento manter-se-á durante algum tempo. Se se prolongar no tempo a aplicação de cargas de treino baixas, por falta de estímulo, a preparação do atleta irá diminuir, por falta de estímulo, com consequências negativas no rendimento do mesmo (Gabbett, 2017).

#### 2.4.2. Fadiga

A monitorização e controlo do treino tem uma grande preocupação em detetar fadiga nos atletas. A fadiga, para além de ser um elemento que pode afetar a performance, quando está presente, pode também aumentar a probabilidade de lesão.

“O jogo de futebol está associado a um decréscimo da performance associada a distúrbios de parâmetros psicofisiológicos, que regressam progressivamente aos seus valores iniciais durante o processo de recuperação” (Nédélec et al., 2012). A fadiga é um fenómeno complexo e multifacetado que tem uma grande variedade de mecanismos possíveis (Halsón, 2014). Definida como a incapacidade em manter o *power output* esperado e/ou necessário (Edwards, 1983 cit. por Mohr, 2005; Halsón, 2014), a fadiga pode ser entendida como a redução na capacidade de gerar força em resposta ao exercício (Gandevia, 2001). A fadiga pode ser classificada como fadiga central, quando tem origem proximal ou fadiga periférica, quando a sua origem é distal à junção neuromuscular. A fadiga manifesta-se de forma central e periférica após um jogo de futebol, estando a contração voluntária máxima e a capacidade de sprint relacionados com a fadiga central e o dano muscular e inflamação relacionados com a fadiga periférica, apesar de não haver certezas em relação à contribuição de cada uma delas para a diminuição da performance verificada após um jogo de futebol (Rampinini et al., 2011).

Para Nédélec et al. (2012) existem fatores intrínsecos e extrínsecos que influenciam a performance e consequentemente a magnitude da fadiga aguda após um jogo de futebol. Os fatores intrínsecos são o estado de treino, idade, género e tipologia muscular, já os extrínsecos estão relacionados com os fatores contextuais do jogo, como o resultado, local (em casa ou fora), qualidade do oponente, a natureza do jogo (amigável, campeonato, eliminatórias), condições climáticas e tipo e condições do terreno. Por outras palavras, a fadiga poderá ser influenciada pelo tipo de estímulo, tipo de contração muscular, duração, frequência, intensidade do exercício e tipo de músculo. “Diferenças no padrão de atividade do futebol, como acelerações e desacelerações, mudanças de direção e tipo de superfície de jogo, podem influenciar a tensão induzida por músculos e o tempo de recuperação” (Nédélec et al., 2012).

Numa revisão feita por Mohr et al. (2005) sobre este tema, são apontados diferentes momentos em que a fadiga se pode manifestar durante um jogo, nomeadamente, após os períodos de exercício de alta intensidade - fadiga temporária – e nas partes finais dos jogos.

De forma mais pormenorizada, as causas da fadiga estão relacionadas com a desidratação, os danos musculares provocados pelo exercício, a depleção de substratos energéticos, como a adenosina trifosfato (ATP), fosfocreatina (CP) e o glicogénio muscular, os baixos níveis de pH e os desequilíbrios de alguns fatores bioquímicos como o cloro, sódio, potássio e cálcio (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, & van Winckel, 2014; Nédélec et al., 2012).

Os decréscimos da performance no jogo são possíveis de observar a diferentes níveis. Tem sido referida uma diminuição da distância total percorrida e em corrida de alta intensidade, da primeira para a segunda parte do jogo. Após o jogo pode ser encontrada diferença da força máxima voluntária (perdas entre 9-10%), da estabilidade articular, da taxa de produção de força (RFD; de *Rate of Force Development*), e da performance no *sprint*, nos saltos e nas mudanças de direção (Nédélec et al., 2014; Nédélec et al., 2012; Rampinini et al., 2011; Silva et al., 2018). A perceção de esforço, a sensação retardada de desconforto muscular (SRDM) e lesão muscular induzida pelo exercício (LMIE) encontram-se também elevados. A nível bioquímico, é possível detetar a presença de marcadores inflamatórios, de resposta imunológica e de stress oxidativo elevados. Marcadores como a Creatina quinase (CK), a mioglobina e a lactato desidrogenase (LDH), encontram-se elevados (Silva et al., 2018).

A análise da literatura evidência que os marcadores ou indicadores de performance se mantêm alterados até 72 horas após jogo, e nalguns casos, prolongando-se mesmo para além deste tempo (Nédélec et al., 2014; Nédélec et al., 2012; Rampinini et al., 2011; Silva et al., 2018). Quer isto dizer que, após um jogo de futebol, o jogador poderá necessitar de mais do que 3 dias para que a sua recuperação total possa acontecer. Neste contexto, a densidade competitiva (vários jogos numa só semana) e/ou a desadequada carga de treino, não respeitando os momentos de recuperação, poderá levar à ocorrência de lesões.

O treino eficaz deverá envolver um certo nível de sobrecarga, mas deve evitar a combinação de uma sobrecarga excessiva e uma recuperação inadequada (Meeusen et al., 2013). No entanto, a necessidade da carga de treino induzir fadiga é determinante para haver uma adaptação positiva ao treino: a fadiga



aguda resultante de um estímulo de treino, combinada com a recuperação adequada, pode resultar em adaptações positivas e melhorias na performance (Meeusen et al., 2006); alternar entre períodos de intensificação e períodos de recuperação poderá permitir um efeito acumulado da carga de treino e, conseqüentemente, na performance. Se a carga de treino for insuficiente, será provável um efeito de destreino, por outro lado, uma acumulação excessiva de carga de treino sem a respetiva recuperação, poderá levar ao desenvolvimento de fenómenos complexos de fadiga crónica e, nos piores casos, a situações patológicas graves.


O quadro 3 mostra a definição dos vários estados de fadiga, de acordo com Meeusen et al. (2013). A fadiga aguda, envolve alguns dias de recuperação e provavelmente, leva a incrementos na performance. O OR funcional é um estado de fadiga que leva a decréscimos da performance, mas que poderá ter efeitos positivos no estado de forma do atleta caso se respeite o tempo de recuperação necessário. A indução de um estado de OR funcional em atletas é uma estratégia bastante utilizada na periodização do treino, com o intuito de promover adaptações positivas na performance dos atletas. O treino intenso pode resultar em declínio da performance, no entanto, quando são providenciados períodos de recuperação, poderá ocorrer um efeito de “supercompensação” com o atleta a exibir uma performance melhorada (Kellmann et al., 2018; Meeusen et al., 2013). O OR não-funcional surge quando há um desequilíbrio entre a carga de treino e a recuperação durante um período relativamente alargado. As consequências são negativas no que toca à performance, com declínios evidentes e prolongados da mesma e com necessidade de uma recuperação mais prolongada, que poderá demorar até vários meses.

A síndrome de OT é um estado avançado de fadiga crónica que pode levar meses ou até anos a recuperar. Para Polman and Houlahan (2004), cit. por Wyatt et al. (2013) o que distingue o OR do OT é que o primeiro surge devido a uma sobrecarga excessiva de treino mas com a recuperação adequada, já o OT é uma sobrecarga excessiva com recuperação inadequada.

Na revisão sistemática de Meeusen et al. (2013) sobre o OT, foram apontados a monotonia de treino, a frequência e volume de competições, os problemas

peçoais e emocionais, os distúrbios do sono, a exposição à altitude ou ao exercício sobre calor extremo como fatores adicionais que agravam e contribuem para o aparecimento da síndrome de OT. A síndrome de OT é marcada por sintomas como a sensação de dor muscular, distúrbios clínicos (infecções e doenças) e/ou endocrinológicos (hormonais) (Kellmann et al., 2018).

**Quadro 3 – Caraterísticas das “fases” da fadiga adaptado de Meeusen et. al (2013)**

Processo	Treino (sobrecarga)	Treino  intensificado		
Resultado	Fadiga aguda	OR funcional	OR não- funcional	Síndrome de OT
Recuperação	dia(s)	Dias- semanas	Semanas- meses	Meses...
Performance	Aumento	Decréscimo temporário	Estagnação ou decréscimo	Decréscimo

Apesar de nos últimos anos, o conhecimento dos mecanismos centrais da síndrome de OT ter aumentado significativamente, há ainda uma forte necessidade de encontrar ferramentas para detetar precocemente a sua presença em atletas. A síndrome de OT é caraterizada por uma diminuição da performance, associada a distúrbios no estado de humor. A diminuição da performance persiste apesar de um período de recuperação de várias semanas ou meses (figura 8). Por não existir nenhuma ferramenta para identificar atletas em estado de OT, um diagnóstico positivo só pode ser feito após exclusão de todos os fatores que possam influenciar a performance e o estado de humor (Meeusen et al., 2013)

Meeusen et al. (2013) indicam que o marcador ideal para diagnosticar o OT deverá ser sensível à carga de treino, mas não sensível a outros fatores (alimentação, ritmos biológicos, etc...). Esse marcador deve ser sensível tanto à carga de treino aguda, como à carga de treino crónica, ou seja, ter uma resposta diferente à variação de ambas. Idealmente, deve ser de aplicação relativamente fácil, originando rápida obtenção de resultados, deve ser não-invasivo,

económico e ainda, deverá ser obtido em exercícios submáximos ou em descanso. No entanto, a investigação científica ainda não permitiu obter um marcador que satisfaça todos estes critérios.

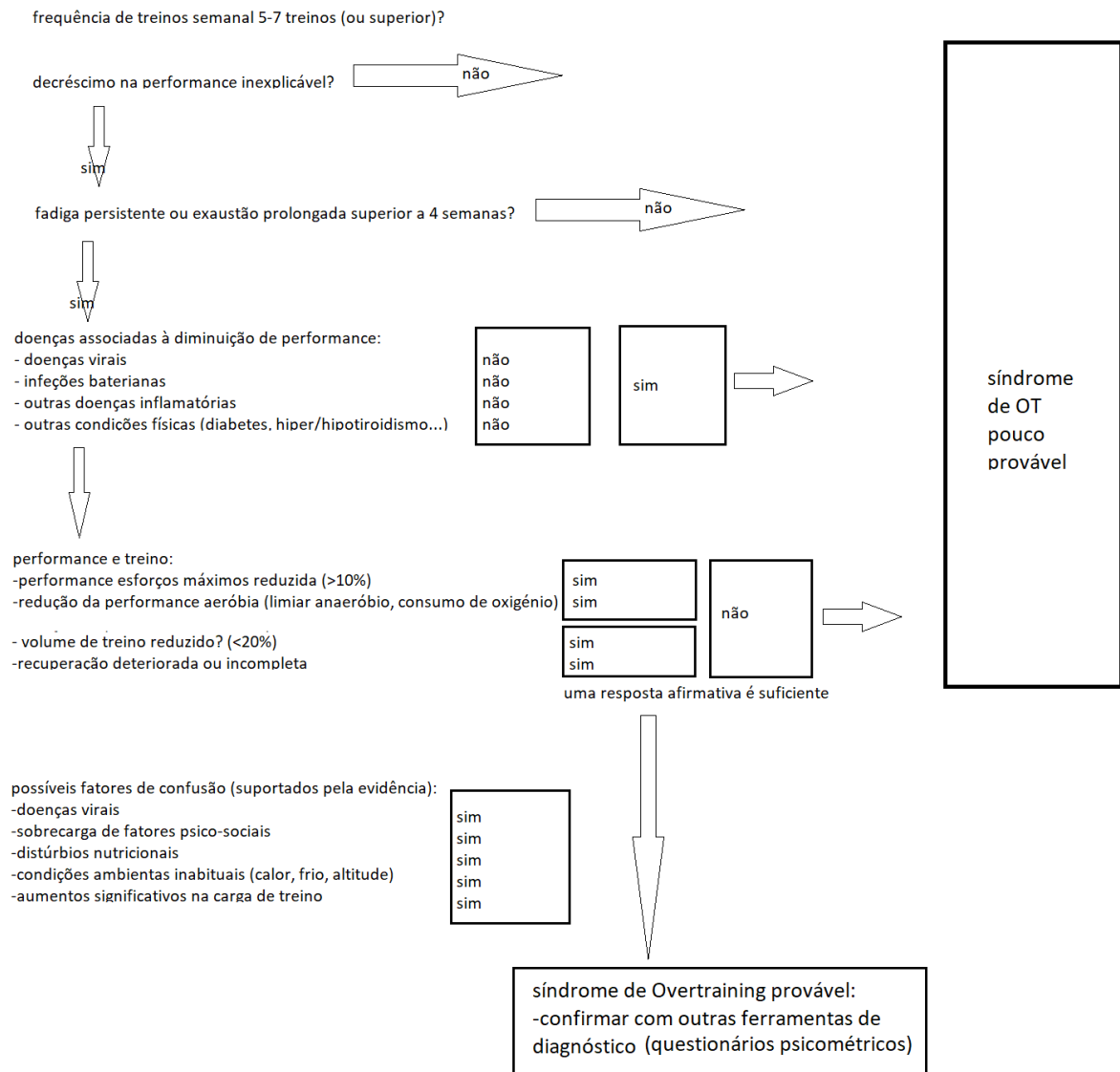


Figura 8 – Fluxograma para deteção de OT (adaptado de Meeusen et. al, 2013)

O fluxograma da figura 8 ilustra adaptado de Meeusen et al. (2013) para diagnóstico da síndrome de OT. A carga de treino crónica elevada, poderá levar a perda de performance também crónica, que por sua vez, poderá levantar suspeitas de OT. O fluxograma começa pelos sintomas principais: diminuição de

performance e prolongamento dos sintomas. De seguida tenta-se excluir outras doenças que podem estar relacionadas com o sub-rendimento. Consequentemente, são definidas as alterações de performance do atleta e finalmente, é verificada a presença de doenças e condições que possam despoletar a síndrome de OT.

A fadiga é um fenómeno complexo: pode assumir um carácter temporário, aquando da recuperação de esforços intensos; manifesta-se de forma aguda, após cargas de treino altas; pode assumir forma crónica, o OR funcional, OR não-funcional e síndrome de *Overtraining*. É necessário induzir um certo nível de fadiga nos atletas para que hajam adaptações positivas à carga de treino, contudo, deve-se também evitar que o processo de treino leve ao desenvolvimento de fenómenos de fadiga crónica. A fadiga está também associada a um maior risco de lesão. Deste modo, a fadiga deve assumir um papel central na monitorização e controlo do treino.

#### 2.4.3. Recuperação e Adaptação

A recuperação pode ser definida como um processo individualizado e multidisciplinar (vertentes fisiológicas, psicológicas, neurais, etc.) que visa restabelecer os níveis prévios de performance (Halsen, 2014; Kellmann et al., 2018; van Winckel, Helsen, et al., 2014) e até, possivelmente, resultar em aumentos na performance. A fadiga e a recuperação estão diretamente ligadas e podem ser relacionadas num continuum (por exemplo: de fadiga extrema até recuperação total). Quanto maior for a magnitude da fadiga, maior será a necessidade de recuperação; por outro lado, se a recuperação for insuficiente (tempo dedicado e métodos usados), a fadiga poderá não desaparecer por completo.

A recuperação completa após um jogo de futebol poderá demorar mais de 72 horas (Carling et al., 2018), apesar de grande parte dos marcadores de fadiga se encontrarem totalmente recuperados ao fim de 72 horas. Para além das situações agudas de fadiga, a recuperação de situações crónicas implica períodos de recuperação mais prolongados e uma gestão cuidadosa do treino.

A recuperação deve ser planeada de acordo com as diferentes estruturas da periodização do treino: ao nível da sessão de treino, a recuperação entre esforços de alta intensidade e/ou entre exercícios de treino; ao nível do microciclo, relacionada com a recuperação entre sessões de treino e/ou entre jogos; ao nível do mesociclo, a recuperação entre períodos relativamente alargados (3-5 semanas) que estão orientados para determinado objetivo; ao nível do macrociclo, com a gestão da recuperação de acordo com os períodos ou fases de uma época competitivo, de forma a evitar a acumulação de fadiga e permitir a evolução do estado de forma a longo prazo (Bompa & Haff, 2009; Matveyev, 1981).

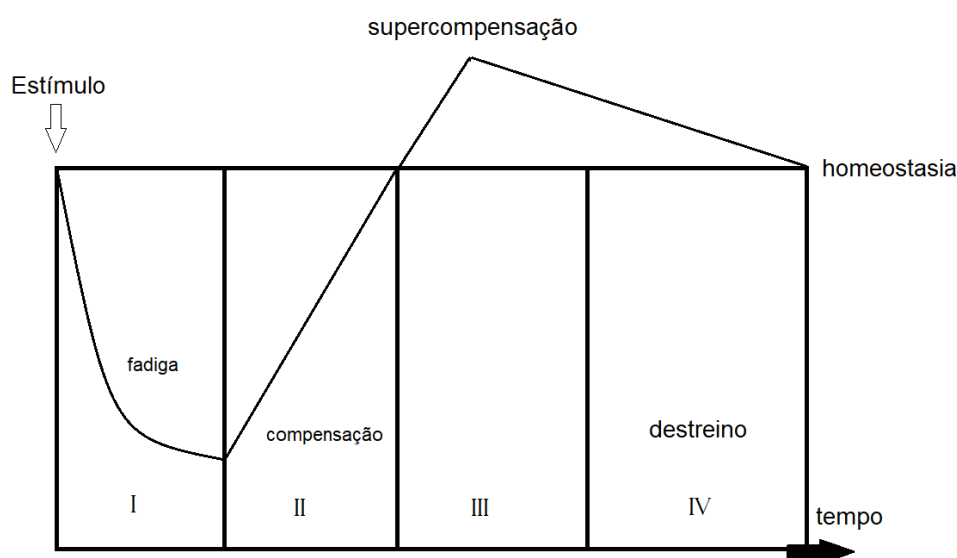
Existem meios auxiliares de recuperação que foram alvo de investigação e que poderão otimizar o processo de recuperação. A crioterapia, as estratégias nutricionais, o sono, a recuperação ativa, os alongamentos, as roupas de compressão, a massagem e a electroestimulação foram alguns dos meios investigados para recuperação (Nédélec et al., 2013; Tavares et al., 2017).

No quadro 4 apresentam-se os prováveis tempos de recuperação de substratos energéticos, eletrólitos, hormonas e estruturas contráteis após um jogo de futebol.

**Quadro 4 – Recuperação de sistemas energéticos, estruturas biológicas e bioquímicas (adaptado de van Winkel, Helsen, McMillan, Tenney, et al., 2014)**

Processo	Duração
Fosfocreatina	3-5 minutos
Remoção do lactato (para níveis de repouso)	1-3 horas
Normalização das concentrações de eletrólitos	6 horas
Reposição das reservas de glicogénio	24-36h
Enzimas musculares	48-60h
Reparação de estruturas proteicas musculares	48-72h
Reposição e re-síntese das catecolaminas	48-72h

Existem vários conceitos e teorias que ajudam a perceber os processos de recuperação e por conseguinte, de adaptação ao treino. “O princípio da Supercompensação indica que as melhorias apenas se tornam evidentes após um período em que a fadiga acumulada do treino possa ser reduzida. Um período de descanso relativo permite que os resultados do treino se reflitam melhor.” (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, & van Winckel, 2014). A teoria da supercompensação apresenta quatro etapas. A primeira é a carga de treino ou o stress imposto, que resultam em fadiga e perdas na performance; após a primeira fase, na segunda, a recuperação permite que se volte aos níveis anteriores de homeostasia, de substratos energéticos e de performance; no terceiro passo, acontece a elevação dos níveis de rendimento para patamares superiores aos anteriores da carga de treino aplicada (supercompensação); a última etapa, corresponde ao destreino, que acontece devido à ausência de um novo estímulo de treino (figura 9).



**Figura 9 – Supercompensação: Etapa I – Estímulo de treino; Etapa II – recuperação; Etapa III - supercompensação; Etapa IV – destreino (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et al, 2014)**

A janela temporal para estas adaptações, dependerá da qualidade física em questão (Gambetta, 2007). Com a recuperação necessária e um constante estímulo de treino é possível ir aumentando progressivamente os níveis de performance para valores superiores (figura 10).

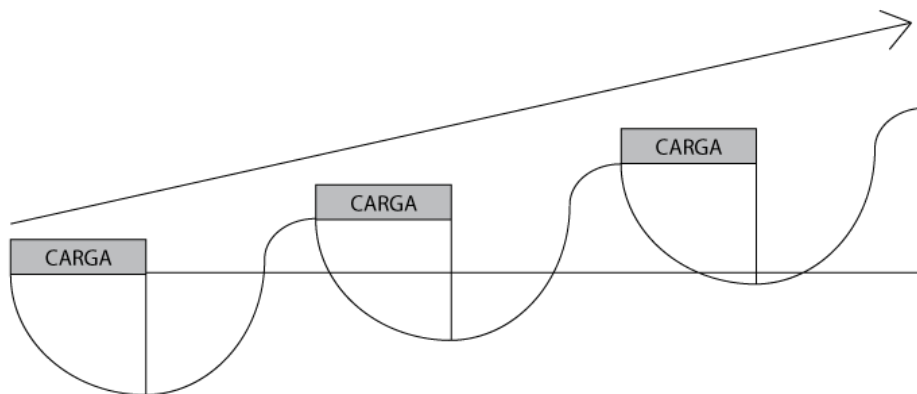


Figura 10 - Efeito acumulado da supercompensação (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et. al, 2014)

A síndrome geral de adaptação foi desenvolvida por Hans Selye (1950) e é definida como a soma de todas as reações não-específicas e sistemáticas do corpo quando exposto continuamente a fontes de stress. Também dividido em várias fases, a primeira corresponde à fase de alarme imediata ao fator de stress, envolvendo uma resposta de luta e/ou de fuga (traduzido de *fight e flight*, respectivamente). A primeira fase está subdividida em duas: a fase de “choque” em que a resistência ao elemento causador de *stress* é diminuída e a fase de “antichoque” em que o corpo identifica e começa a responder ao elemento *stressante*. A segunda fase, de resistência, surge cerca de 48 horas após o estímulo inicial, em que o corpo se adapta a esse mesmo estímulo. Na terceira fase, após o sistema superar os efeitos do stress acontece a recuperação, ou então a exaustão, caso não haja uma adaptação ao stress ou este seja demasiado intenso e/ou prolongado (figura11) (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, & van Winckel, 2014).

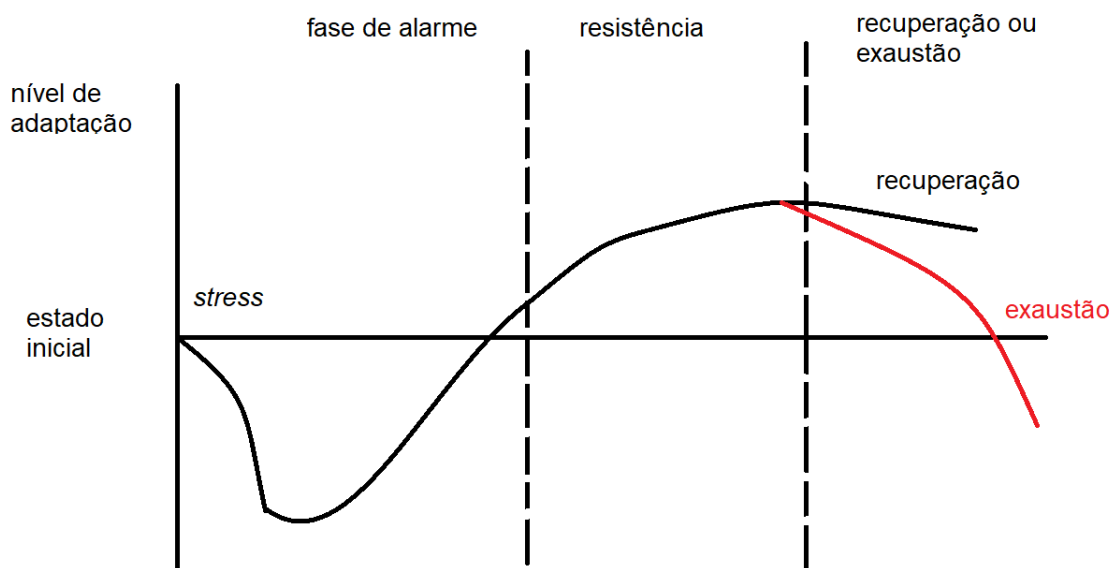


Figura 11 - Síndrome geral de adaptação (adaptado de van Winkel, Mcmillan, et al., 2014)

O modelo “*fitness-fatigue*”, concetualizado por Banister et al. (1975), refere que o treino leva a dois efeitos internos: um negativo, a fadiga; e um positivo, o *fitness*. O efeito do treino no *fitness* é relativamente pequeno e desaparece devagar, enquanto que o efeito negativo (fadiga), é maior em magnitude, mas desaparece relativamente mais rápido. O estado de preparação (de *preparedness*) do atleta resulta da combinação do *fitness* e da fadiga. De acordo com este modelo, apesar de haver incrementos no *fitness* após uma determinada carga de treino, este só tem consequências positivas no estado de preparação do atleta após a recuperação dos níveis de fadiga (Bourdon et al., 2017; van Winkel, McMillan, Tenney, et al., 2014). De acordo com Kellmann et al. (2018) o rendimento pode ser estimado a partir da diferença entre as reações de *fitness* e de fadiga ao treino. Os mesmos autores afirmam que o *fitness* é operacionalizado pelas influências positivas de longo termo do treino, enquanto que a resposta negativa é explicada pela fadiga aguda resultante de cargas de treino recentes (figura 12).



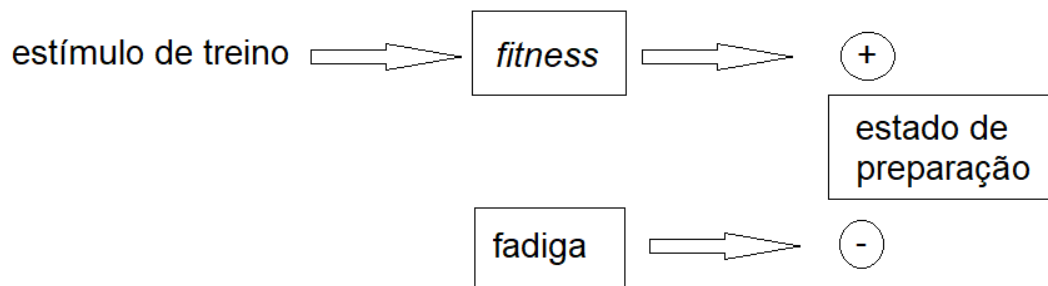


Figura 12 - Modelo "fitness-fatigue" (adaptado de van Winckel, McMillan, et. al, 2014)

Um outro modelo que surgiu mais recentemente, criado por Perl (2001) considera que a performance (*output*) é influenciada pela carga de treino (*input*). A carga de treino é controlada por dois potenciais: o potencial de tensão (de *strain*) e o potencial de resposta. Ambos os potenciais são influenciados igualmente pelo treino e afetam a performance de forma antagônica. O potencial de resposta aumenta o potencial de performance, enquanto que o potencial de tensão diminui o potencial de performance. O modelo contempla também um aumento exponencial dos efeitos negativos da manutenção de cargas de treino exageradas por períodos relativamente prolongados (van Winckel, McMillan, Tenney, et al., 2014), a figura 13 ilustra o Modelo Potencial de Performance.

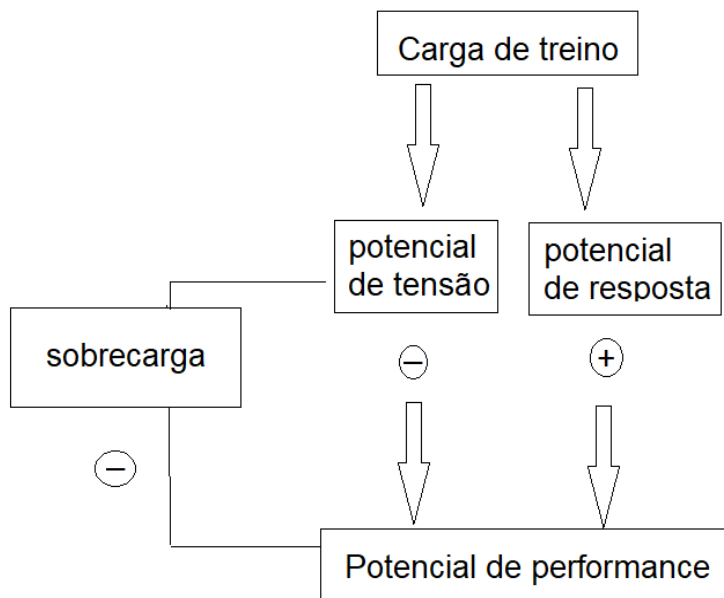


Figura 13 - Modelo potencial de performance (adaptado de van Winckel, Mcmillan, et al., 2014)

As teorias e modelos conceituais de adaptação ao treino servem para perceber de que forma a relação do binómio carga-recuperação influencia a performance. Apesar das diferenças existentes entre os modelos, todos eles fazem referência ao equilíbrio que tem de haver entre a dose de treino e a recuperação, para que a resposta seja positiva (entenda-se, aumentos de rendimento).

O processo de adaptação ao exercício envolve mecanismos de sinalização específicos que iniciam a replicação das sequências genéticas de ADN que, consequentemente criam uma série de aminoácidos para formar proteínas (Coffey & Hawley, 2007). A resposta ao treino é influenciada pelo volume, intensidade, frequência e tipo de exercício. O músculo esquelético é capaz de alterar o tipo e quantidade de proteína em resposta à disrupção da homeostasia celular, com o objetivo de se adaptar ao estímulo. A adaptação ao exercício está também relacionada com o tempo de semi-vida das proteínas, quer isto dizer que a longo termo, a adaptação resulta do efeito cumulativo das cargas de treino (Coffey & Hawley, 2007). Caso os estímulos sejam demasiado espaçados no tempo, o efeito da carga anterior ter-se-á já dissipado.

A adaptação ao exercício prolongado está associada ao aumento das reservas de glicogénio e resulta numa maior poupança deste substrato em consequência da maior oxidação dos ácidos gordos; pode também resultar no aumento da proporção de fibras tipo I e numa maior capilarização muscular e conteúdo mitocondrial. Por oposição, o treino de força tem como efeitos o aumento da secção de área transversal muscular e alterações do padrão de recrutamento neuronal (Coffey & Hawley, 2007).

#### 2.4.4. Periodização do Treino

*Periodization is the foundation of an athlete's training plan. The term periodization originates from the word period, which is a way of describing a portion or division of time. Periodization is a method by which training is divided into smaller, easy-to-manage segments that are typically referred to as phases of training"* (Bompa & Haff, 2009 , pp. 125-126)

A periodização do treino é descrita como organização sequencial do treino, para que os atletas possam atingir o estado de forma desejado e os resultados pretendidos (Issurin, 2010).

A periodização pode ser contextualizada em dois aspetos importantes do treino: (1) divisão do plano anual em fases mais pequenas, que tornam o planeamento mais fácil, permitindo que o pico de forma coincida com as competições principais; (2) estrutura as fases de treino, de acordo com as habilidades motoras alvo, que permitam desenvolver os atletas, aos mais altos níveis de velocidade, força, potência, agilidade e resistência (Bompa & Haff, 2009).

Mujika et al. (2018) referem que um dos maiores desafios de treinadores e atletas, de todos os níveis competitivos, é desenhar planos de treino a curto e a longo prazo que permitam induzir adaptações ótimas e maximizar a performance, nos momentos desejados. No entanto, parece ser essencial uma abordagem periodizada a curto e a longo prazo, do stress de treino e da recuperação para a otimização da performance e sucesso na competição (Mujika et al., 2018)

A periodização do treino está diretamente relacionada com a monitorização e controlo do treino. Os objetivos de ambos são comuns: otimizar a performance, impedir o desenvolvimento de fadiga e evitar as lesões. A periodização poderá ser vista como as “*guidelines*” do processo de treino e da adaptação ao mesmo. A monitorização e controlo do treino permite avaliar as consequências da periodização.

#### 2.4.4.1. Evolução da Periodização

Desde os tempos da antiga Grécia e dos Jogos Olímpicos da era antiga, que existem evidências de que a periodização já era utilizada. O cientista grego, Philostratus, é considerado um dos primeiros a estudar a periodização. Philostratus descreve a utilização de diferentes fases num plano anual simples: uma fase preparatória, com várias competições informais, que precedia Jogos Olímpicos e, que após a competição principal, havia um período de descanso (Bompa & Haff, 2009). Para além disso, Philostratus referia que a carga de treino deveria variar entre baixa, média e alta, em ciclos de 4 dias (Issurin, 2010).

O poeta romeno, Virgil (70-19Ac), descreve a primeira evidência de um treino estruturado: Aeneas, um troiano, decide imigrar para Itália (1000Ac), após a destruição de Tróia; durante a viagem, Aeneas e o seu grupo param em várias ilhas onde eram desafiados, pelos locais, para provas de remo; Virgil descreve que Aeneas organizava as sessões de treino com alguns exercícios iniciais (aquecimento), seguido da prática do remo; após a parte do remo, eram levantadas pedras, para melhorar a força e concluíam o treino com banho e massagens (Bompa & Haff, 2009).

Em 1965, Leonid Matveyev publicou um modelo de periodização, conhecido como o "modelo clássico de periodização" (figura 14), que era dividido em diferentes fases, subfases e ciclos de treino (Bompa & Haff, 2009). Este modelo é ainda usado, nos dias de hoje, como base de vários modelos de periodização existentes. Em 1981, Matveyev (1981, p. 260), definiu o conceito de estado de forma:

*“a state of optimum readiness of the athlete for achieving sporting result which is acquired under definite conditions in each big training cycle (annual or semi-annual). It is characterized by a complex of physiological, medical control and psychological indices. On the whole, sporting form is a harmonious unity of all the aspects (components) of the athlete’s optimum readiness (...). Sporting form is characterized not only by the presence of various components but also by their harmonious correlation (...)”*

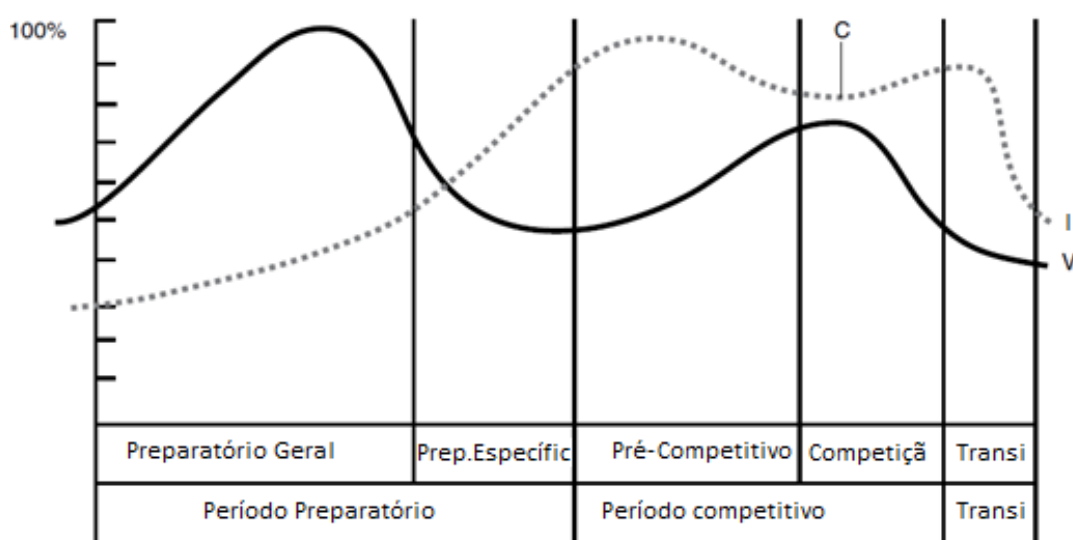


Figura 14 - Modelo clássico de periodização (adaptado de Matveyev, 1981)

As posições base da teoria tradicional da periodização incluem: uma elucidação geral do binómio carga-recuperação, de acordo com o princípio da supercompensação; os princípios gerais da periodização do treino; a organização hierárquica dos ciclos de treino; e inclui proposta de variações do ciclo anual de treino (Issurin, 2010). Em relação aos princípios da periodização, Matveyev (1981), estipula os seguintes:

Princípio da estrutura cíclica do treino: (1) devido ao ritmo de trabalho habitual, com dias de “trabalho” e dias de “férias”; (2) caráter cíclico da adaptação ao treino, que pressupõe a utilização de períodos de regeneração; (3) a variação da direção da carga de treino que poderá visar diferentes capacidades biomotoras gerais e específicas; (4) o calendário competitivo;

Unidade de preparação geral e especializada: que enfatizava a necessidade de haver uma preparação especializada nos períodos iniciais da época, antes do início do período competitivo e que os treinos de cargas gerais deveriam ser utilizados quando haviam competições frequentes, como forma de recuperação.

A carga de treino deve variar em forma de “onda” (ou ondulatória): indica que, tanto a curto prazo, como a longo prazo, a carga de treino deve alternar para permitir as adaptações positivas e evitar a acumulação excessiva de fadiga;

Princípio da continuidade: indica-nos que o treino necessita de ser contínuo, sem paragens completas prolongadas, para que as adaptações positivas se possam somar. Por isso mesmo, os períodos transitórios devem ser bem planeados (Issurin, 2010).

As alterações que surgiram no mundo do desporto, nas últimas décadas, tiveram uma grande influência na evolução do processo de treino e no surgimento de novos modelos de periodização. Rapidamente, foram introduzidos modelos semelhantes ao clássico, mas que permitiam atingir vários picos de forma durante uma época (ciclos bi-anuais, tri-anuais ou pluri-anuais). Algumas das grandes alterações no desporto que promoveram o aparecimento de novos modelos de periodização foram:

O aumento do número de competições;  
A motivação financeira dos atletas;  
Maior cooperação e partilha de conhecimentos entre treinadores;  
A luta contra o *doping*;  
Implementação e desenvolvimento das tecnologias e da monitorização e controlo do treino (Issurin, 2010).

#### 2.4.4.2. Estruturas da Periodização do treino

As estruturas da periodização permitem que o plano anual de treino (ou os planos plurianuais) seja organizado em fases mais pequenas, com objetivos específicos definidos.

Plano anual de treino/plano plurianual de treino (Macro ciclo)

O plano anual de treino (ou Macro ciclo) é a organização de uma época desportiva, enquanto que o plano plurianual de treino, envolve vários anos, como por exemplo, um ciclo olímpico de 4 anos.

Existem modelos com uma, duas, três ou mais fases competitivas. Cada ciclo de treino é composto por três grandes períodos (ou fases), com objetivos específicos pré-definidos: período preparatório (tradicionalmente composto por duas subfases: geral e específico), período competitivo (tradicionalmente composto por duas subfases: pré-competitivo e competitivo) e período transitório (Bompa & Haff, 2009; Matveyev, 1981).

O período preparatório é a altura em que as bases fisiológicas para a performance são desenvolvidas, enquanto que na fase competitiva a capacidade de performance específica é maximizada. Se o período preparatório for desadequado, a performance não será otimizada no período competitivo por causa das adaptações fisiológicas necessárias não terem sido desenvolvidas. Após o período competitivo, o período transitório permitirá que os atletas recuperem física e mentalmente, preparando o atleta para a próxima época (Bompa & Haff, 2009). De uma forma geral, o período preparatório seria composto por volumes de treino altos, treinos extensivos e de desenvolvimento

das capacidades físicas e técnicas gerias, o período competitivo, seria mais focado no aumento da intensidade, com redução do volume, com exercícios de preparação específicas e, obviamente, com participação em competições (Issurin, 2010).

### Mesociclo

Período de 2 a 7 semanas que leva à realização de objetivos de treino e/ou de performance predeterminados (Mujika et al., 2018), ou seja, projeta as *guidelines* do programa de treino em avanço, para algumas semanas. Um mesociclo deve durar o tempo necessário para permitir desenvolver as capacidades biomotoras, habilidades técnicas e/ou elementos táticos definidos; a duração de um mesociclo varia, também, de acordo com tipo de desporto e fase da época. Normalmente no período preparatório os mesociclos têm uma duração maior (4 a 7 semanas) do que no período competitivo (2 a 4 semanas) (Bompa & Haff, 2009; Matveyev, 1981).

*“Mesocycles are the necessary form of constructing training, first of all, because they allow the expedient control of the cumulative training effect of each series of microcycles ensuring a high tempo of development of the training level and preventing violations of the adaptive process which may result from the chronic “pilling up” of the training load effect”* (Matveyev, 1981, p. 254).

Parece que a definição do intervalo entre as fases de treino, sobretudo no que toca aos mesociclos, deve-se a uma possível variação e resposta dos biorritmos. A manutenção do estado de forma durante um largo período de tempo parece ser algo difícil de se conseguir, primeiro porque devemos sempre procurar uma evolução constante do estado de forma; segundo, a acumulação de carga de treino prolongada poderá resultar em processos de *overtaining*; e terceiro, manter um equilíbrio complexo e dinâmico entre várias funções biológicas para manter o estado de forma é, por si só, uma tarefa difícil, sobretudo para o sistema nervoso (Matveyev, 1981).

### Microciclo

O termo microciclo tem origem do grego, de micro, que significa pequeno e do latim, “*cyclus*”, que se refere à sequência regular de eventos. Um microciclo é composto por 3 a 7 dias. A estrutura e o conteúdo de um microciclo determinam a qualidade do processo de treino. O microciclo é estruturado de acordo com os objetivos, volume, intensidade e métodos que são o foco para uma determinada fase de treino; a sequência do estímulo de treino ao longo de um microciclo deve ter em conta a fadiga acumulada, de forma a maximizar o desenvolvimento da performance. Num microciclo, deve-se ter em conta a organização apropriadas das capacidades e habilidades de forma a que se conjugue o estímulo ótimo a todas. Por exemplo, colocar no dia anterior a um treino de força um treino de resistência de longa duração parece ser inapropriado (Bompa & Haff, 2009)

### Sessão de treino

É a estrutura de periodização mais pequena. Um dia de treino pode ser composto por várias sessões de treino. Uma sessão de treino consiste em várias partes: introdução, aquecimento/ativação, parte principal e retorno à calma (*cool down*). Os exercícios numa sessão de treino devem seguir a seguinte lógica: primeiro os exercícios mais técnicos, seguidos pelos exercícios de força e potência muscular, seguidos pelos exercícios de resistência (Bompa & Haff, 2009).

#### 2.4.4.3. Tapering

O processo de treino, como vimos, deve ter uma forma ondulatória, com variações da carga de treino que permitam criar, inicialmente uma sobrecarga e, em seguida, um período de redução da carga de treino. Estas variações deverão permitir a constante adaptação aos estímulos.

O *tapering* é definido como uma redução progressiva e não-linear da carga de treino durante um período de tempo variável que tem como objetivo reduzir o stress fisiológico e psicológico e otimizar a performance desportiva (Mujika & Padilla, 2003). O objetivo mais importante de treinadores e atletas é aumentar a capacidade física, técnica e psicológica dos atletas ao nível mais alto possível.



A programação do treino deve permitir que os períodos de máxima performance coincidam com as competições e, para tal, a redução da carga de treino nos dias prévios a uma competição poderá permitir atingir o estado de forma ideal (Le Meur et al., 2012). Por outro lado, deve-se evitar uma redução drástica na carga de treino e por períodos demasiado prolongados que podem resultar em destreino (Mujika & Padilla, 2003); um estímulo de treino insuficiente pode resultar em perdas parciais das adaptações anatómicas, fisiológicas, características do destreino (Le Meur et al., 2012).

As consequências sobre a performance dos períodos de *tapering* foram estudadas por diferentes autores (Fessi et al., 2016; Le Meur et al., 2012; Marrier et al., 2017; Mujika, 1998, 2010; Mujika & Padilla, 2003; Veli, 2017). Os resultados da investigação indicam que o tapering deve ser caracterizado pela manutenção da intensidade e uma redução do volume do mesmo (Mujika, 2010). Quando a redução da carga de treino é feita à custa da intensidade de treino, a performance parece diminuir (Le Meur et al., 2012). A manutenção e até, em alguns casos, o aumento da intensidade de treino parece promover adaptações positivas na performance em períodos de tapering (Mujika, 1998, 2010).

A redução do volume de treino parece ser determinante para os efeitos positivos dos períodos de *tapering* (Le Meur et al., 2012; Mujika, 1998, 2010; Mujika & Padilla, 2003). Os melhores efeitos na performance são obtidos quando os atletas reduzem a carga de treino para, aproximadamente, metade do volume de treino prévio ao período de *tapering* (Le Meur et al., 2012). Foram encontrados resultados positivos na performance com reduções entre 50% e 90% do volume total de treino (Mujika & Padilla, 2003).

A redução da frequência de treino nos períodos de tapering parece resultar para atletas moderadamente treinados (Le Meur et al., 2012; Mujika, 1998; Mujika & Padilla, 2003). Porém, em atletas bem treinados, a frequência de treino deve manter-se semelhante aos períodos subsequentes. Mujika & Padilla (2003) referem que a manutenção da frequência de treino é necessária, sobretudo, em disciplinas com grande preponderância na execução técnica.

A duração do período de *tapering* é decisiva para as adaptações que dele resultam. Encontram-se efeitos positivos em períodos de *tapering* que vão desde

os 4 até aos 28 dias (Le Meur et al., 2012; Mujika, 1998). O tempo do tapering está também dependente da redução do volume: quanto maior for a redução do volume, menor deverá ser a duração do *tapering* e vice-versa. Esta relação inversa permite que a carga de treino global seja suficiente para manter as adaptações fisiológicas ao treino (Mujika & Padilla, 2003). Apesar da limitação temporal generalizada, o período de *tapering* deve ser determinado individualmente, de acordo com as respostas fisiológicas e psicológicas à redução da carga de treino de cada atleta (Le Meur et al., 2012; Mujika & Padilla, 2003; Veli, 2017).

Existem 2 tipos de *tapering* diferentes, os progressivos e os não progressivos. Tal como o nome indica, no *taper* progressivo a redução da carga de treino é gradual e pode ter três formas: linear, exponencial com declínio rápido ou exponencial com declínio lento. O *tapering* linear é, dos três, o que envolve uma menor carga de treino e a redução da mesma é constante. O *tapering* exponencial lento envolve uma carga de treino mais elevada do que o *tapering* exponencial rápido, como demonstrado na figura 15.

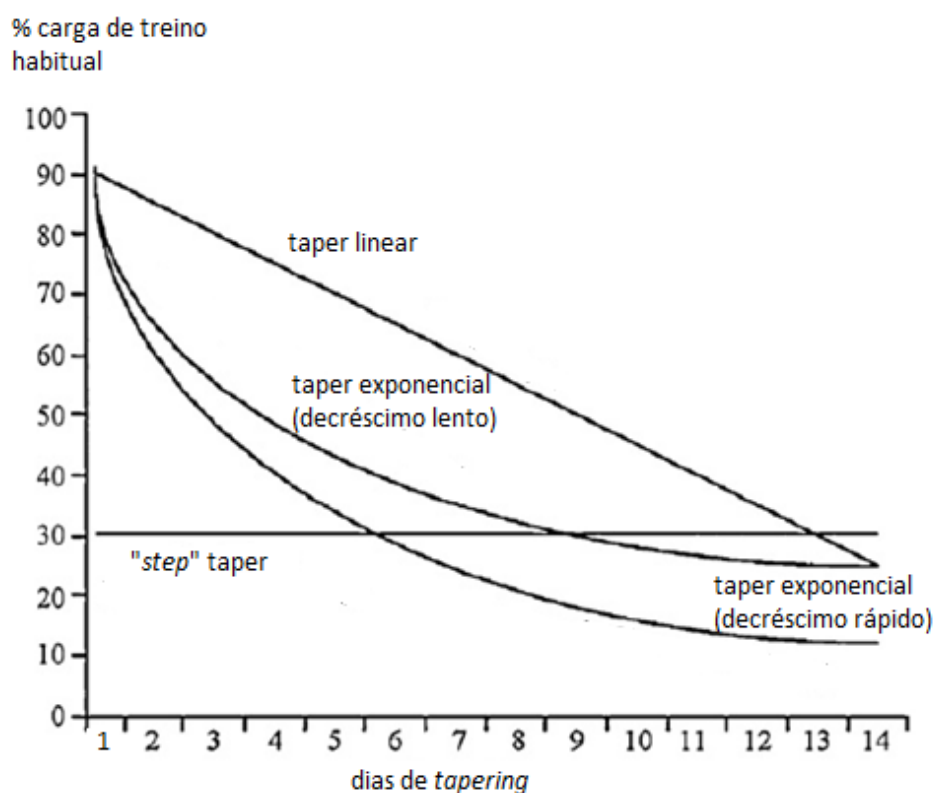


Figura 15 - Tipos de tapering (adaptado de Mujika & Padilla, 2003)

A evidência mostra que o *tapering* progressivo resulta em melhorias na performance superiores comparado com o *tapering* em *step*. Estas diferenças podem ser explicadas pela falta de estímulo de treino ao longo do *tapering* em *step* e pela redução prolongada da carga de treino (Veli, 2017). Em concordância, Mujika & Padilla (2003) encontraram melhorias na performance de 1,2-1,5%, quando foram usados períodos de *tapering* do tipo *step* e melhorias entre 4-6%, quando foram utilizados períodos de *tapering* progressivos.

No futebol, o período competitivo alargado e a elevada frequência de jogos (por vezes 3 jogos por semana) reduzem as oportunidades de utilização de estratégias de *tapering*.

O *tapering* poderá ser uma boa estratégia a utilizar no fim das pré-épocas, antes de competições internacionais ou antes de finais de grandes competições (ex: mundial e europeu) (Le Meur et al., 2012). A necessidade de individualizar as cargas de treino e respetivos períodos de *tapering* torna difícil a aplicação desta estratégia em equipas de futebol (Marrier et al., 2017).

Marrier et al. (2017) e Fessi et al. (2016) obtiveram resultados positivos na performance em resposta à utilização de períodos de *tapering* em desportos coletivos. Nomeadamente, Fessi et al. (2016), verificaram aumentos das distâncias percorridas totais e do número de ações intensas nos jogos disputados após semanas de *tapering*; Marrier et al. (2017), observaram aumentos da performance em *sprint*, da força máxima e da habilidade para realizar *sprints* repetidos em períodos de *tapering*.

Nos estudos encontrados sobre a periodização em equipas de futebol de elite, percebe-se que a carga de treino é relativamente estável; as variações acontecem, sobretudo, durante os microciclos, em que há um decréscimo da intensidade e do volume do treino um a dois dias antes dos jogos, para permitir a otimização da forma da equipa (Los Arcos et al., 2017; Malone et al., 2015; Owen et al., 2017).

Podemos concluir que no futebol, pelo menos durante o ciclo competitivo, não parece existir a utilização de períodos de *tapering* prolongados, que permitam a supercompensação do trabalho realizado ao longo de um mesociclo específico. Parece também não haver a preocupação em definir mesociclos que se foquem

em capacidades específicas, dada a carga de treino ser constante a longo das várias fases do período competitivo. São utilizadas estratégias de “mini-tapering” ao nível do microciclo, que permitem a recuperação e otimização da performance de jogo para jogo, pelo que, as variações na carga de treino acontecem sobretudo a este nível.

#### 2.4.4.4. Modelos de Periodização do treino

##### Modelos de periodização lineares

O modelo da Teoria clássica da Periodização, desenvolvido por Matveyev (1981), é considerado um modelo linear de periodização, devido à progressão constante da carga de treino, onde o volume decresce, à medida que a intensidade aumenta desde o início do período preparatório.

As limitações apontadas à teoria clássica da periodização, fomentaram o aparecimento de novos modelos de periodização, que tentaram colmatar essas mesmas limitações:

- O período preparatório é demasiado volumoso e poderá diminuir a preparação específica dos atletas;

- A abordagem metodológica predominante é baseada no desenvolvimento simultâneo de várias habilidades, podendo causar conflitos na adaptação fisiológica;

- Tem um período preparatório demasiado longo, que não se adequa aos calendários competitivos atuais;

- Tem uma progressão, aparentemente, demasiado linear;

- Limita o período competitivo a apenas um pico de forma. (Issurin, 2010; van Winckel, McMillan, Buzzichelli, et al., 2014)

##### Modelos não lineares (ou ondulatórios)

Num modelo não linear de periodização, a intensidade e o volume do treino variam frequentemente. O método ondulatório faz uso da alternância da intensidade e do volume de treino ao nível dos microciclos, mesociclos e macrociclos (Issurin, 2010; van Winckel, McMillan, Buzzichelli, et al., 2014). Na verdade, o modelo tradicional de periodização não ignora a variação da carga de

treino, incita até, uma variação em forma de “onda” nas diferentes estruturas do planeamento (Issurin, 2010), no entanto, os modelos ondulatórios enfatizam esta mesma característica, possibilitando a alternância das capacidades físicas desenvolvidas.

Os modelos ondulatórios diários são os mais comuns (Fleck, 2011). Nestes modelos a carga de treino varia a cada sessão de treino, permitindo desta forma a alternância da capacidade específica que se desenvolve. Fleck (2011) introduz também o conceito da periodização ondulatória “flexível”, em que a carga de treino é adaptada de acordo com o estado de prontidão dos atletas. Existem algumas limitações na interpretação nos modelos ondulatórios diários, uma vez que, encontramos sobretudo, modelos ondulatórios relativos ao treino de força.

#### Cargas de treino concentradas unidirecionais

Proposto por Verchochansky para atletas de disciplinas relacionadas com a potência muscular. Consistia na concentração de períodos de concentrações altas de treino de força (entre 4 a 12 semanas), seguido de um mesociclo de restituição em que o treino se focava na técnica de execução e na velocidade de movimento e com uma redução drástica da carga de treino. Os efeitos positivos na performance estarão, eventualmente, relacionados com o efeito retardado de longa duração. Os autores desta metodologia defendem que quanto maior for o declínio do fitness no primeiro bloco de treino, maior será o consequente aumento na performance no segundo bloco de treino, no entanto, não existe evidência suficiente que comprove esta afirmação (Issurin, 2015).

Este modelo parece adequar-se melhor a modalidades que envolvam poucas habilidades, não parece ser um modelo de periodização adequado para modalidades em que são necessárias várias capacidades para a performance (Issurin, 2014).

#### Periodização em blocos (PB)

Na periodização em blocos (PB), o treino é organizado em ciclos concentrados de cargas específicas de trabalho. Nestes ciclos, há um grande volume de exercícios direcionados ao desenvolvimento de um número mínimo de

habilidades. Poderá ser uma alternativa à periodização tradicional em que se trabalha várias habilidades num mesmo ciclo (Issurin, 2010).

Existem dois conceitos científicos que suportam a utilização da PB: o efeito cumulativo do treino e o efeito residual do treino. O efeito cumulativo do treino é o que permite a um atleta conseguir alcançar performances consecutivamente superiores. O efeito residual de treino é um conceito relativamente recente, que é essencial para a PB: permite que, após o cessamento do treino de uma determinada capacidade, esta se manterá durante algum tempo. O efeito residual do treino deverá permitir o desenvolvimento consecutivo das diferentes habilidades e/ou capacidades físicas, tendo em atenção que cada uma das diferentes capacidades/habilidades têm efeitos residuais diferentes (Issurin, 2010).

A carga de treino é concentrada em habilidades específicas, por blocos de treino: 60 a 70% do tempo de treino é dedicado ao desenvolvimento das habilidades selecionadas, o restante tempo é dedicado à recuperação e, eventualmente, à manutenção das restantes capacidades e habilidades. Grande parte das modalidades desportivas envolvem várias capacidades e habilidades, que não são possíveis desenvolver num só bloco de treino, por outro lado, no alto nível será necessário um volume relativamente elevado para elevar os níveis de determinada capacidade. Desta forma, a PB pode revelar-se uma abordagem bem válida. A PB postula que o desenvolvimento dessas mesmas capacidades é apenas possível com uma abordagem consecutiva, por blocos de treino. Os mesociclos são a incorporação mais proeminente da PB e exigem uma taxonomia específica (Issurin, 2010). Existem três tipos de mesociclos especializados:

Mesociclos de acumulação, que se focam no desenvolvimento das capacidades básicas, como a capacidade aeróbia e a força muscular, caracterizado por volumes relativamente altos e intensidades não muito altas;

Mesociclos de transmutação, que envolvem o desenvolvimento das habilidades específicas do desporto em questão, como a resistência específica e a potência muscular;

Mesociclos de realização, são dedicados à recuperação e ao *tapering*, permitindo os picos de performance para a competição (Issurin, 2014). A organização sequencial dos três tipos de mesociclos corresponde a um ciclo de treino, que deverá culminar com uma competição. Desta forma, é possível encadear o desenvolvimento das diferentes capacidades necessárias. Como se pode perceber, o efeito residual do treino é essencial para que, no momento competitivo, todas as capacidades estejam bem desenvolvidas (Issurin, 2014). O número e duração de cada fase de treino dependerá sempre do calendário competitivo e particularidades de cada desporto (normalmente varia entre 4 a 7 fases) (Issurin, 2010, 2015). A figura 16 demonstra a organização de um ciclo anual de treino, de acordo com a PB.

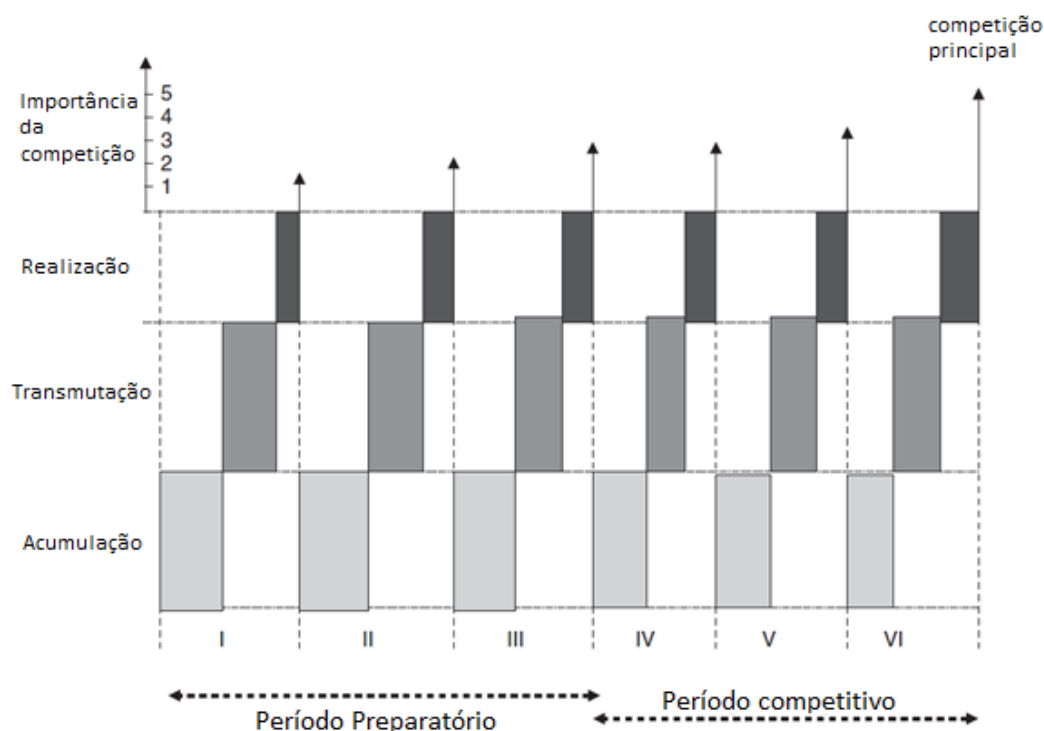


Figura 16 – Exemplo de um ciclo anual na PB (adaptado de Issurin, 2010)

### Periodização Reversa

A periodização reversa inverte a ordem da lógica da periodização tradicional. Na periodização reversa, o treino inicia-se, com uma intensidade elevada (idêntica à encontrada na competição) e com volume reduzido, indo progressivamente

aumentando o volume do treino (Arroyo-Toledo et al., 2013; Clemente-Suarez et al., 2018; Prestes et al., 2009).

Alguns estudos demonstram que a utilização da periodização reversa poderá levar a resultados idênticos ou até superiores, quando comparada com a utilização do modelo de periodização tradicional. Melhorias nos valores de consumo máximo de oxigénio ( $VO_{2\text{máx}}$ ) e nos tempos de performance foram reportados (Arroyo-Toledo et al., 2013; Clemente-Suarez et al., 2018; Prestes et al., 2009).

O treino com menor volume total, mas com grande intensidade, parece ser a chave para o desenvolvimento da potência dos sistemas energéticos e, consequentemente, da performance. Segundo os autores, para provas de curta duração, não faz muito sentido passar grande parte do tempo do treino em intensidades inferiores àquela da que se irá encontrar na competição (Arroyo-Toledo et al., 2013; Clemente-Suarez et al., 2018; Prestes et al., 2009).

Não parece haver, ainda, muita investigação acerca do modelo de periodização reversa. Encontramos apenas estudos realizados na natação e no treino de força que parecem sugerir que este modelo de periodização poderá ser útil para modalidades que solicitam a potência do metabolismo aeróbio ou modalidades de curta duração.

#### 2.4.4.5. Periodização no Futebol

De uma forma geral, nos Jogos Desportivos Coletivos (JDC), devido aos períodos competitivos alargados e os jogos frequentes (até 3 jogos por semana), a pré-época é o momento, por eleição, de otimização da performance, seguindo-se um pequeno período de tapering antes do início das competições. Durante a época, tenta-se manter o estado de forma com o treino e com as competições (Mujika et al., 2018).

A periodização em desportos de equipa varia em larga escala daquilo que acontece nos desportos individuais. Os modelos clássicos de periodização não parecem ser adequados para os JDC e até, contraproducentes. Do ponto de vista clássico, o período de pico de forma de atletas dos JDC teria de se



prolongar durante 20 a 30 microciclos (talvez até mais), pelo que, os conceitos de “*peaking*” e *tapering* não fariam nenhum sentido (Issurin, 2010). No entanto, o mesmo autor, afirma que a importância da periodização nos JDC não pode ser subestimada. Portanto, a periodização e planeamento da carga de treino é de extrema importância em desportos de equipa, devido à necessidade de competir ao mais alto nível durante vários meses seguidos (Mujika, 2010).

O período competitivo prolongado, com uma frequência de jogos igualmente alta, poderá levar a consequências negativas para os atletas, como o *overtraining* e as lesões. O calendário competitivo e os objetivos da equipa devem ser fundamentais para determinar o modelo de periodização utilizado no planeamento da época (Mallo, 2011).

A periodização no futebol é um tema bastante complexo, primeiro, porque num JDC como o futebol, o treinador tem de dirigir um grupo de atletas, e não apenas um, que têm necessidades diferentes e têm diferentes respostas a uma dada carga de treino (Verheijen, 2014a); segundo, o futebol e a maioria dos JDC envolve um vasto número de habilidades e capacidades que são necessárias para o rendimento, que necessitam de ser desenvolvidas.

São vários os autores que afirmam não haverem conhecimentos suficientes sobre os conceitos de periodização utilizados no futebol de elite (Los Arcos et al., 2017; Malone et al., 2015; Owen et al., 2017). O quadro 24 apresenta o modelo geral de periodização para desportos coletivos proposto por Issurin (2010).

**Quadro 24 - Modelo de periodização para os JDC (adaptado de Issurin, 2010)**

Fase	Período Transitório	Pré-época	Época	Pausa
Objetivos	Recuperação Ativa; Condicionamento metabólico; força geral	Técnica; Resistência Específica; Força e potência Específica; Velocidade;	Condicionamento metabólico; técnico-tático; resistência específica	Recuperação ativa; recuperação psicológica
Carga	Baixa-média	Média-alta	Alta-muito alta	baixa
Duração	3-4 semanas	6-20 semanas	15-35 semanas	1-4 semanas

Foi realizado um estudo com a duração de 4 temporadas numa equipa de futebol de elite, com o objetivo de perceber os efeitos da utilização da PB (Mallo, 2011). Cada época foi dividida em vários ciclos, de acordo com as fases características da PB. Nos mesociclos de acumulação foram utilizados exercícios aeróbios de alta intensidade e treino de força no ginásio; nos mesociclos de transmutação, foi desenvolvida a resistência de velocidade; nos mesociclos de realização, foi desenvolvida a velocidade e a aceleração. De referir que, cerca de 30% do tempo foi dedicado à preparação física, sendo que, o restante tempo era dedicado a exercícios técnico-táticos.

Os resultados deste estudo demonstraram que as melhores performances foram obtidas durante os mesociclos de realização e os piores resultados foram obtidos durante os mesociclos de transmutação, onde a intensidade dos treinos foi superior (Mallo, 2011).

Este é um estudo interessante que demonstra que a PB poderá ter efeitos positivos na performance, em futebol. Esta metodologia poderá por em causa alguns jogos, nomeadamente, aqueles que sejam disputados nas fases de acumulação e de transmutação, em que, na teoria, o estado de forma não é ótimo.

A periodização estratégica é usada pelos treinadores para permitir que os jogadores alcancem o nível físico pretendido para as competições. Poderá ser necessário sacrificar o estado de prontidão em alguns eventos de forma a atingir o pico de forma nos eventos principais. O planeamento das cargas de treino de acordo com as “prioridades” competitivas é a base da periodização estratégica (Robertson & Joyce, 2018). O planeamento estratégico das cargas de treino baseia-se no índice de dificuldade do jogo (*Match difficulty Index*). Este índice tem em conta fatores fixos e dinâmicos, como a classificação do ano anterior, o local de jogo (em casa ou fora), o número de dias entre jogos, a forma da equipa adversária (normalmente, relativa aos últimos 4 jogos), a diferença de classificação entre as duas equipas. O poder do adversário e o local de jogo foram os dois fatores com maior influência neste estudo. Os autores recomendam que o índice de dificuldade do jogo seja definido de acordo com

fatores específicos à equipa e ao desporto em específico (este estudo foi realizado com equipas de futebol australiano) (Robertson & Joyce, 2018).

Parece-nos que esta proposta poderá ter vantagens, mas também limitações. O fato de permitir a alternância das cargas de treino ao longo da época pode ser algo positivo para o constante desenvolvimento da condição física dos jogadores. No entanto, poderá ser negativo, por se assumir à partida, que haverá momentos da época em que a equipa não estará num estado de preparação ótimo. Na literatura estudada, este modelo ainda não foi aplicado no futebol, pelo que, será necessária mais investigação para comprovar a sua utilidade nesta modalidade específica.

Nos estudos realizados em futebol, a carga de treino parece não sofrer alterações significativas ao longo da pré-época e das diferentes fases do período competitivo (Los Arcos et al., 2017; Malone et al., 2015; Owen et al., 2017). Desta forma, percebe-se que os treinadores optam por tentar manter o estado de forma dos atletas estável ao longo da época.

As variações da carga de treino acontecem, sobretudo, ao nível do microciclo. Ao analisarem a carga de treino em relação ao número de dias de treino antes de um jogo, Los Arcos et al. (2017) verificaram que a carga de treino aumenta progressivamente até ao dia de jogo -3 (3 dias antes do jogo) e decresce nos dias -2 e -1 (2 e 1 dia antes do jogo, respetivamente). Owen et al. (2017) encontraram um padrão semanal semelhante: o dia de jogo -1 era o que apresentava menor carga de treino, em comparação com os restantes dias de treino antes de jogo; o dia de jogo -2 apresentava uma carga de treino menor quando comparada com a carga de treino do dia de jogo -3. Malone et al. (2015) encontraram cargas de treino semelhantes ao longo de todos os dias do microciclo, com exceção para o dia de jogo -1, onde a carga de treino era significativamente reduzida.

#### Modelo de Periodização de Verheijen (2014)

Verheijen (2014a, 2014b), apresenta um modelo de periodização específico para o futebol.

O modelo de periodização de Verheijen é orientado pelos seguintes princípios:

O primeiro princípio é o da especificidade, “*you improve what you train!*”. Para tal, recorre-se, sobretudo, ao treino integrado de todas as dimensões, por exemplo, com os jogos reduzidos. As adaptações pretendidas são obtidas através da variação do número de jogadores, o tamanho do campo e o rácio de trabalho-descanso. Com este princípio, o autor, pretende integrar todas as dimensões relativas ao jogo do futebol (técnico, tático, físico, etc.), referindo que não faz sentido, por exemplo, os jogadores de futebol serem sujeitos a treinos de corrida contínua descontextualizados do jogo.

O segundo princípio refere que o treino deve progredir do volume (duração) para a intensidade (identificada como o número de ações por minuto). O treino deve permitir que os jogadores consigam jogar durante 90 minutos à intensidade “do estilo de jogo” definido para a equipa. Numa lógica de progressão, a equipa deve utilizar, nas duas primeiras semanas do ciclo de periodização, jogos de 11vs11 a 8vs8, pois são aqueles que têm um maior volume e têm uma intensidade relativamente menor. Na 3ª e 4ª semana, progride-se para exercícios de 7vs7 a 5vs5, resultando em maior intensidade, que por sua vez, implicará uma redução do volume. Nas últimas duas semanas, são utilizados jogos reduzidos de 4vs4 a 3vs3. Nestes jogos, os jogadores terão de realizar um alto número de ações por minuto, que apenas conseguirão manter durante alguns minutos – resultando na diminuição do volume. Percebe-se então, que o modelo de periodização é organizado em ciclos de 6 semanas cada, com 3 fases de 2 semanas cada.

No mesmo sentido, o autor refere que treino de velocidade no futebol deverá seguir uma lógica idêntica à anterior: nas duas primeiras semanas o foco está nos “exercícios de preparação explosivos”, sendo o volume mais elevado. Não havendo preparação suficiente para realizar sprints desde o início da pré-época, neste período de duas semanas, deve-se realizar acelerações de menor intensidade, que vão aumentando progressivamente. No bloco seguinte, os jogadores são expostos a “sprints com descanso mínimo”. Os sprints realizados com descanso reduzido, impedem que estes sejam máximos e, portanto, o volume é relativamente elevado. Nas duas semanas finais de cada ciclo, os “sprints com descanso máximo”, pretendem desenvolver a potência das ações dos jogadores, desta forma, pretende-se realizar *sprints* máximos com volumes

baixos. O quadro 5 ilustra um ciclo de 6 semanas de acordo com modelo de periodização proposto por Verheijen.

**Quadro 5 - Ciclo de periodização (adaptado de Verheijen, 2014)**

Blocos	Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Semanas	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Jogos reduzidos	11vs11 a 8vs8		7vs7 a 5vs5		4vs4 a 3vs3	
<i>sprints</i>	Exercícios de preparação explosivos		<i>Sprints</i> com descanso mínimo		<i>Sprints</i> com descanso máximo	

Verheijen (2014a) faz referência à lei da durabilidade, tentando mudar a perspectiva clássica da progressão da carga de treino, desde o início da pré-época. Em vez de um “*build up*” rápido, em que a carga de treino aumenta exponencialmente, o autor defende um “*buil-up*” gradual da carga de treino. Esta abordagem parece ter mais benefícios no fitness a longo prazo, no desenvolvimento da forma de jogar da equipa, sem acumulação de fadiga e maiores chances de sucesso. O princípio de “*tapering-off*”, remete para a variação cíclica do estímulo de treino, impedindo, desta forma, a monotonia e acumulação de fadiga.

O modelo de periodização desenvolvido por Verheijen (2014b), indica também alguns princípios para a organização de um microciclo (quadro 6). O primeiro princípio refere-se à recuperação ativa no dia a seguir ao jogo, seguido de um dia de folga, permitindo a recuperação dos jogadores. O segundo princípio, define que os últimos dois dias de treino, antes de um jogo, são dedicados à preparação tática, com um volume e intensidade relativamente reduzidos. Este princípio está relacionado com o “*tapering-off*”, sendo necessárias cerca de 48 horas para que os jogadores alcancem os níveis de prontidão necessários para o jogo seguinte. O terceiro princípio define que a meio da semana, a seguir ao dia de folga, se deve seguir um treino dedicado à técnica e no dia seguinte, um dia dedicado ao desenvolvimento da condição física.

**Quadro 6 - Organização de um microciclo de acordo com os princípios do modelo de periodização de Verheijen (2014)**

Dia da semana	Tipo de treino	Princípio
Domingo	Jogo	Princípio 1
Segunda-feira	Treino de recuperação	
Terça-feira	Dia de folga	
Quarta-feira	Treino técnico	Princípio 3
Quinta-feira	Treino condição física	
Sexta-feira	Treino tático	Princípio 2
Sábado	Treino tático	
Domingo	Jogo	

O quarto princípio tem em conta a variação que existe de semana para semana em relação ao número de dias entre jogos. Este princípio permite adaptar os três princípios anteriores a semanas em que há um maior ou menor número de dias entre jogos. O quadro 7 mostra a organização de diferentes semanas de treino, com diferentes números de dias entre jogos.

**Quadro 7 - Princípio 4: adaptação do modelo de periodização a microciclos com diferentes dias de treino. TR - treino de recuperação; Off - dia de folga; TTe - Treino técnico; TTf - treino de condição física; TTa - treino tático (adaptado de Verheijen, 2014)**

Dias treino entre jogos	8	7	6	5	4	3	2
Dia da semana							
Sexta-feira	Jogo						
Sábado	TR	Jogo					
Domingo	Off	TR	Jogo				
Segunda-feira	TTe	Off	TR	Jogo			
Terça-feira	TCf	TTe	Off	TR	Jogo		
Quarta-feira	TR	TCf	TTe	Off	TR	Jogo	
Quinta-feira	Off	Off	TCf	TTe/TCf	Off	TR	Jogo
Sexta-feira	TTa	TTa	TTa	TTa	TTa	Off/TTa	TR
Sábado	TTa	TTa	TTa	TTa	TTa	TTa	TTa
Domingo	Jogo	Jogo	Jogo	Jogo	Jogo	Jogo	Jogo

### Periodização Tática

A Periodização Tática (PT) é uma metodologia desenvolvida especificamente para o futebol e centra os seus princípios e ideias no desenvolvimento da forma

de jogar de uma equipa. A PT baseia-se na construção de um modelo de jogo, a partir das ideias de jogo pretendidas pelo treinador para a sua equipa (Mallo, 2015). Mas não são apenas as ideias do treinador que influenciam a criação de um modelo de Jogo, outros fatores como a cultura futebolística do país, a história e cultura do clube, a estrutura e objetivos do clube e as características dos jogadores.

De acordo com esta metodologia, a especificidade no treino é o próprio modelo de jogo, tudo o que se faz no treino deve ser orientado para a realização do mesmo. As contrações musculares isoladas da especificidade do modelo de jogo irão, aparentemente, limitar o jogo e a evolução da equipa e dos seus jogadores (Mallo, 2015).

A Periodização Tática (PT) é orientada por 3 grandes princípios:

O princípio da Progressão Complexa indica que a evolução do modelo de jogo é feita de forma não-linear, incide na necessidade da variação dos estímulos para que haja uma adaptação ao longo dos ciclos de treino (J. Delgado-Bordonau & A. Mendez-Villanueva, 2014; Mallo, 2015). O segundo princípio, é o da alternância horizontal em especificidade, que permite organizar o microciclo. Na PT o Morfociclo é uma estrutura relativamente estável, que orienta a organização dos ciclos semanais. Uma semana de treino com jogo de domingo a domingo, tem cinco sessões de treino: o treino de recuperação, dois dias após o jogo; os três dias de “treino aquisitivo”; e o dia de treino de recuperação ou pré-ativação no dia antes do jogo (quadro 8).

**Quadro 8 - Morfociclo (adaptado de Mallo, 2015)**

Dia	domingo	segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado	domingo
estímulo	Jogo	Folga	Recup. ativa	Tensão/ força	Duração/ resistência	velocidade	Recup. / pré-ativação	Jogo
				Dias de treino aquisitivo				

Os treinos durante uma semana variam em função dos três tipos de contrações e subdinâmicas estabelecidas pela PT: tensão, duração e velocidade (da Silva, 1985; J. Delgado-Bordonau & A. Mendez-Villanueva, 2014; Mallo, 2015). Desta forma, evitar-se-á a sobrecarga das mesmas estruturas e permite trabalhar, num mesmo morfociclo, em diferentes níveis de complexidade, em diferentes escalas, em diferentes momentos de jogo e sobre princípios e/ou subprincípios diferentes. O treino de quarta-feira (ou quatro dias antes do jogo) solicita contrações de maior grau de tensão (da Silva, 1985), isto quer dizer que, no espaço e no tempo as contrações musculares são de maior ordem. Correspondendo a maiores contrações excêntricas, mudanças de direção, acelerações e desacelerações. Envolve também o trabalho de subprincípios desde a escala intersectorial, até à individual. Os exercícios são, normalmente, caracterizados por uma grande intensidade, menor tempo de duração e tempo de recuperação moderado (Mallo, 2015).

Na quinta-feira (três dias antes do jogo), a dinâmica de duração solicita conteúdos de ordem coletiva, intersectorial e/ou setorial, em que se trabalha princípios gerais de jogo. A dinâmica de duração das contrações musculares é definida por Monge da Silva (1985) como o prolongar das mesmas no tempo.

Finalmente, sexta-feira (ou 2 dias antes do jogo) é o dia da subdinâmica da velocidade. Caracterizado por contrações musculares rápidas, quer temporal, quer espacialmente (da Silva, 1985), o autor acrescenta ainda que a descontração muscular tem estas mesmas características. Por isso mesmo, o trabalho realizado pode ir desde a escala intersectorial até à individual, trabalhando subprincípios de jogo relacionados com as entradas nos espaços, finalização e defesas destas mesmas situações. A rapidez deste tipo de ações requer também um trabalho de máxima intensidade, com pouca duração e com muito tempo de recuperação entre as ações (Mallo, 2015).

O terceiro princípio, da propensão, refere-se à necessidade do contexto de treino permitam a manifestação dos comportamentos que se pretende para a equipa em grande densidade (Mallo, 2015).

A PT é um modelo de periodização que se desmarca das demais, centrando-se mais nos aspetos táticos do jogo, do que propriamente nos aspetos físicos. Foi



desenvolvida em Portugal e é, provavelmente, uma das razões pela qual muitos treinadores portugueses tiveram sucesso.

### Treino Estruturado

O Treino Estruturado (TE) foi desenvolvido por Francisco “Paco” Seirulo e é uma metodologia que se centra, essencialmente, no jogador e na otimização das suas características individuais:

*“se o nosso ponto de partida for a observação do modelo de jogo, estaremos a cometer um erro sério, todos os modelos de jogo são situacionais, mesmo sendo um modelo de jogo ideal desenvolvido pelo treinador. Portanto, a metodologia deve ser ajustada ao que a pessoa (jogador) é capaz de fazer”* (Seirulo, 2001, cit. por Mallo, 2015, p.71).

O jogador é formado pela interação de estruturas, como que, por sistemas dentro de sistemas, que constituem uma rede de grande complexidade (Seirulo, 2002, 2005 cit. por Mallo, 2015):

Estrutura condicional e bioenergética, a primeira define-se como a aplicação das contrações musculares e a segunda o suporte energético para tal;

Estrutura coordenativa, execução de habilidades e controlo dos movimentos, mais relacionada com a técnica;

Estrutura cognitiva, relacionada com a tática, define-se como o processamento e seleção de informação;

Estrutura socio-afetiva, relações estabelecidas com outros jogadores, colegas e adversários;

Estrutura emotivo-volitiva, sentimentos, estes são essenciais no processo de ensino-aprendizagem;

Estrutura criativa-expressiva, permite projetar o “eu” pessoal na atividade em questão.

O treino deve providenciar situações em que as diferentes estruturas e sistemas do futebolista interagem e se adaptam a um contexto desportivo específico (colegas, adversários, ambiente, etc.) (Mallo, 2015).

As capacidades físicas resistência, velocidade e força são desenvolvidas através de diferentes níveis de aproximação (entenda-se, especificidade dos exercícios ao jogo). Segundo Mallo (2015), o estímulo das diferentes capacidades é conseguido pela modificação do número de repetições e séries, tempo de recuperação, intensidade, volume, densidade, etc., e não deve ser ignorada a interação das estruturas coordenativas e cognitivas do jogador. O TE recusa a repetição sistemática de exercícios de treino orientados isoladamente para uma estrutura do jogador. Os exercícios de treino devem solicitar todas as estruturas, devem ser não-lineares e devem apresentar condições variáveis.

Seirul-lo (1998) classifica os exercícios como genéricos, exercícios não têm relação com a especificidade do futebol e servem sobretudo para recuperação ou prevenção de lesões; ou específicos, de ordem geral, dirigidos, especiais ou competitivos. Os exercícios gerais relacionam-se com o tipo de contração, com o tipo de músculos utilizados, com a intensidade e tempo de exercitação; os exercícios dirigidos, têm uma relação direta com a técnica individual; os exercícios especiais, permitem a evolução do modelo de jogo e a preparação em relação a um determinado adversário; os exercícios competitivos, simulam a competição formal, podem ser condicionados de forma a solicitar dinâmicas próprias do modelo e de preparação para jogo contra um adversário (ex: jogos reduzidos e/ou jogos condicionados).

No TE o planeamento do treino tem quatro características essenciais (Seirul-lo, 1998): (1) é único, pois deve estar em concordância com a filosofia de jogo do clube e todos os elementos do staff devem convergir a partir de diferentes pontos de vista em relação ao planeamento; (2) é específico, de acordo com a modalidade (e suas características) e também de acordo com a especificidade de cada jogador, “apesar de se conduzir sessões coletivas, o jogador deve sentir que o treino é focado nele, para satisfazer as suas próprias necessidades” (Seirul-lo, 2005, cit. por Mallo , 2015); (3) é personalizado, o treino deve considerar o desportista e todas as suas estruturas e como estas interagem entre si, o treino deve possibilitar a integração das estruturas do jogador nas estruturas da equipa e vice-versa; (4) é temporizado, que corresponde à sequência lógica

do treino e dos seus conteúdos, envolve planejar, programar, desenvolver tarefas de treino e avaliar.

Na pré-temporada as cargas de treino seguem a ordem apresentada na figura 17. Verifica-se que carga geral tem com pouca variação ao longo deste período e tem menor significado na carga total de treino. A condição específica aparece de forma concentrada com aumento e diminuição rápida do volume, ao passo que as cargas técnico-táticas vão aumentando progressivamente até estabilizarem. O mesmo acontece com a intensidade dos treinos.

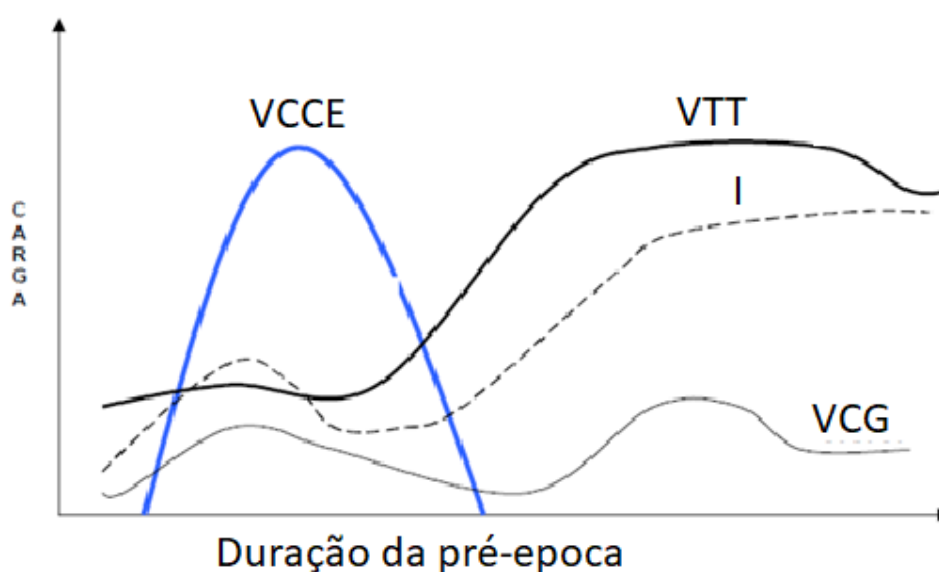


Figura 17 - Dinâmica das cargas durante a pré-época; VCCE - volume concentrado de cargas específicas; VTT - volume técnico-tático; VCG - volume de cargas gerais; I - intensidade. (adaptado de Seirul-lo, 1998)

A figura 18 ilustra um microciclo “padronizado” durante o período competitivo. Durante o decorrer deste período, o planeamento passa a depender, sobretudo, dos microciclos e do calendário competitivo. O “Bloco de Temporada” (*de Bloque de Temporada*) corresponde ao volume concentrado de condição física específica. O volume de cargas gerais serve para a recuperação e de trabalho complementar. A intensidade varia de forma idêntica aos conteúdos técnico-táticos (Seirul-lo, 1998). A dinâmica das cargas, assemelha-se à da pré-época, sendo que, neste caso, se trata de uma variação ao nível do microciclo.

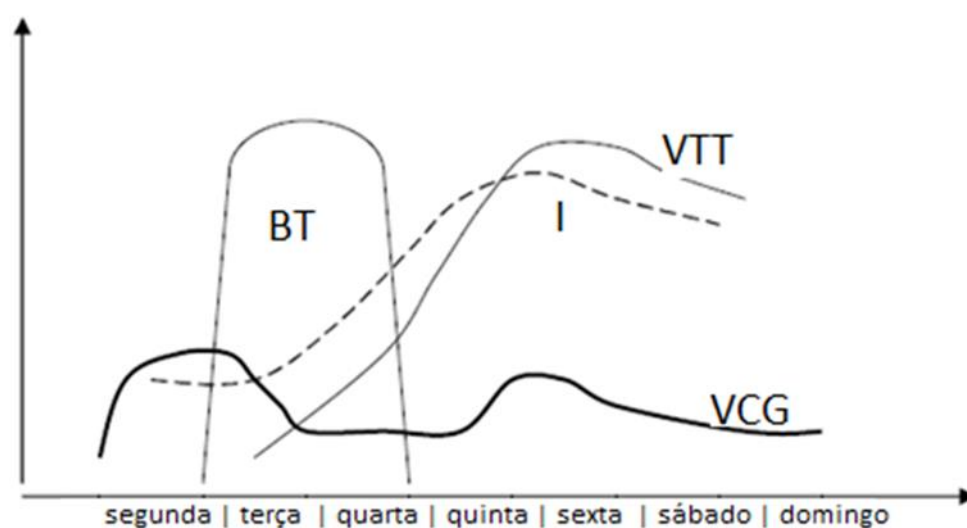


Figura 18 – Especificidade da carga de treino no microciclo; BT – bloco de temporada; VTT – volume técnico-tático; VCG – volume de cargas gerais; I – Intensidade; adaptado de Seirul-lo (1998)

Ao longo da época percebe-se, a partir da figura 19, que a dinâmica de intensidade e volume são ondulatórias com tendência para uma diminuição progressiva do volume de treino e manutenção da intensidade.

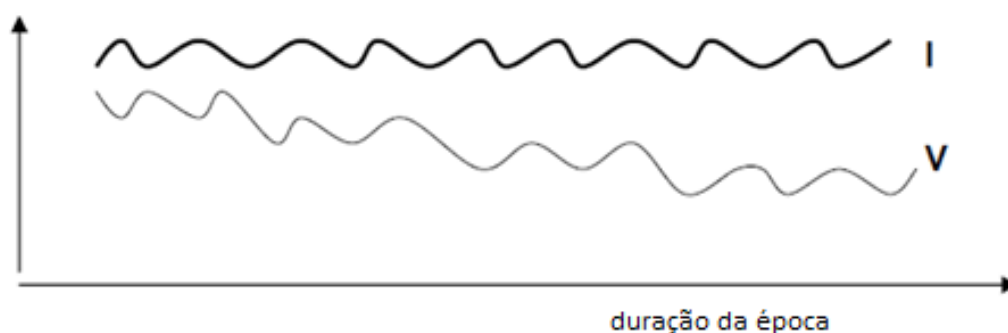


Figura 19 – Variação do volume e da intensidade do treino ao longo da época; I – intensidade; V – volume (adaptado de Seirul-lo, 1998)

#### 2.4.4.6. Limitações da Periodização do treino

Existem alguns pontos de vista que tentam mostrar que as bases teóricas da periodização não têm um fundamento científico atualizado. O paradigma da periodização parece assumir que a adaptação ao treino é afetada diretamente, apenas pela carga mecânica (Kiely, 2018). A periodização baseia-se em teorias

de resposta ao stress, como a síndrome de adaptação geral de Selye, que parecem não ter em conta a variação individual: *“Selye envisioned the stress response as a stereotypical species-wide phenomenon(...). The implicit sub-text was of an assumed conformity to imposed demands, whereby stress induced adaptive responses were tightly bound around the predictable trajectory of the GAS response”* (Kiely, 2018).

A alostase é um conjunto complexo de processos emocionais, fisiológicos, imunológicos e psicológicos que colaboram para estabelecer um novo conjunto de condições internas que se ajustem às exigências atuais. A alostase estabelece o cérebro como o principal órgão na gestão destes processos, demarcando-se também das teorias principais por entender que existe uma grande variabilidade individual. A alostase deve “substituir” as teorias anteriores relativas à resposta ao stress. Sendo que, consequentemente, esta alteração provocaria alterações na periodização do treino (Kiely, 2018).

Dentro das linhas gerais do planeamento, a evolução do treino deve ser guiada por informação sensível ao longo do tempo, obtida através de outputs do processo de treino. Estes processos podem ser objetivos e/ou subjetivos, de alta ou baixa tecnologia, regulares ou ocasionais e devem envolver vários níveis de contribuição (entenda-se, capacidades/habilidades) por parte dos atletas e das equipas (Kiely, 2018).

Parecem haver algumas limitações na investigação realizada em torno da periodização. Afonso et al. (2017), indicam que os conceitos de periodização e variabilidade foram usados com permutabilidade, sendo que, na verdade, são considerados conceitos diferentes. Existe um foco unidirecional da periodização, centrando-se no desenvolvimento das habilidades e capacidades físicas, descurando em dimensões como as técnicas, as táticas e as psicológicas. De acordo com os autores, os estudos realizados são de curta duração, com um máximo de 9 meses de duração, não permitindo perceber os efeitos da periodização a longo prazo. Não houve um controlo rigoroso da possibilidade de haver fatores de confusão, como a toma de medicamentos, nutrição e suplementação em grande parte dos estudos. Foi ignorada a variação individual

da resposta ao treino, sendo que, grande parte dos estudos reportam variações médias dos grupos sujeitos aos estudos.

Mujika et al. (2018) defendem a ideia de uma Periodização multifatorial e integrada, que englobe, não só a adaptação fisiológica, mas que também tenha em conta a periodização da recuperação, do psicológico e da nutrição. Os autores afirmam que a periodização não deve ser vista como um modelo rígido que deve ser cumprido à risca. A periodização deverá ser uma linha orientadora do treino que pode, e devem ser alteradas, caso necessário.

*“The integration of all training components into a comprehensive annual training plan requires the coach and sports enhancement team to evaluate the athlete and the training goals, which will allow them to appropriately sequence training factors. Depending on the phase of the periodization plan, the training emphasis will shift to develop specific characteristics and manage fatigue. A truly comprehensive plan includes dietary recommendations and psychological training. If the training plan is not completely integrated, the likelihood that the athlete will achieve successful results is significantly decreased”* (Bompa & Haff, 2009, p. 146).

#### 2.4.5. Métodos de Monitorização da Carga de Treino

“O conhecimento dos métodos de monitorização da carga de treino e das suas respetivas limitações, assim como as possibilidades de interpretação dos dados decorrentes da aplicação desses métodos, pode ter um impacto positivo, tanto na performance dos jogadores de futebol, como na sua saúde enquanto atletas.” (Rebelo, 2016)

Os métodos de monitorização podem ser divididos em métodos de avaliação da carga interna ou da carga externa, sendo que até ao momento não existe nenhum método que avalie as duas formas de manifestação da carga de treino. Por isso mesmo, é importante usar métodos de monitorização dos dois tipos de carga de treino. Exemplos de instrumentos de avaliação da carga externa são o *Global Positioning System* (GPS). A perceção subjetiva do esforço, a monitorização da frequência cardíaca, a lactatemia, são alguns métodos de

controlo da carga interna. Os métodos de monitorização do treino podem também ser divididos em objetivos e subjetivos: os objetivos são obtidos através de dados concretos da carga de treino, como a frequência cardíaca, as distâncias percorridas, etc.; os subjetivos são obtidos através da perceção dos jogadores e/ou treinadores, como a perceção do esforço e os questionários de bem-estar. Os diferentes métodos analisam diferentes fatores do rendimento de forma individualizada, sendo que cada vez mais se procura a análise integrada dos diferentes fatores do rendimento (Rebelo, 2016).

Halson (2014), indica algumas características que são essenciais para que um sistema de monitorização do treino seja realmente eficiente e útil:

- Fácil de usar e intuitivo;

- Que disponibilize um relatório informativo;

- Passível de ser utilizado com ou sem conexão à internet (utilização remota);

- Que possibilite exportar os dados para *outputs* mais simples;

- Flexível e adaptável a diferentes atletas;

- Que permita identificar alterações significativas de forma simples e eficiente;

- Que inclua a avaliação da função cognitiva;

- Que providencie repostas individuais e do grupo.

Deve-se ter em conta que as técnicas utilizadas para monitorizar o treino e competição devem ser não-invasivas, rápidas, fáceis de administrar, não constituindo qualquer tipo de carga adicional para o atleta (Thorpe et al., 2017).

O quadro 9 apresenta um conjunto de variáveis que podem ser usadas para monitorizar a carga de treino. Neste subcapítulo iremos desenvolver mais pormenorizadamente as características dos diferentes métodos mais utilizados para a monitorização e controlo do treino.

**Quadro 9 – Variáveis de monitorização do treino (adaptado de Halson, 2014)**

Variável	Unidades/descrição
Frequência	Sessões por dia, semana, mês...
Tempo	Segundos, minutos, horas
Intensidade	Absoluta, relativa
Tipo	Modalidade, envolvimento
Esforço máximo	Potência máxima, altura de salto...
Repetição de esforços	Número e qualidade dos esforços
Volume	Tempo, intensidade
Perceção de esforço	RPE
Perceção de fadiga e recuperação	Questionários, REST-Q, VAS
Doença	Incidência, duração
Lesão	Tipo, duração
Bioquímica e análise hormonal	Em repouso, resposta ao exercício
Técnica	Desvios do movimento
Composição corporal	Peso corporal, massa magra, massa gorda
Sono	Qualidade, quantidade, rotina
Psicologia	Stress, ansiedade, motivação
Sensações	Otimista, pessimista, neutro

#### 2.4.5.1. Time Motion Analysis (TMA)

Com o desenvolvimento da microtecnologia, esta técnica tornou-se um dos mais importantes componentes da monitorização da carga externa em desportos de equipa (Akenhead & Nassis, 2016). Este método consiste na avaliação da carga por meio da quantificação dos deslocamentos dos jogadores em função da frequência e da distância percorrida nesses mesmos deslocamentos (Rebelo, 2016) e tem vindo a ser um dos métodos com maior popularidade e crescimento na sua utilização nos desportos coletivos (Halson, 2014; Rebelo, 2016).

De acordo com Buchheit & Simpson (2017) os principais objetivos do *tracking* dos jogadores são: perceber melhor as práticas de treino, com medidas externas



objetivas de certa sessão de treino e consequentemente, ajudar na programação da carga de treino ótima e ajudar na tomada de decisão em relação à individualização da carga de treino.

Existem diferentes métodos para análise de *time-motion*, sendo que, os mais utilizados são os sistemas de posicionamento global (GPS), os sistemas semiautomáticos de multi-câmaras e os sistemas de posicionamento local (Rebelo, 2016). Na literatura, faz-se referência há possibilidade da utilização de mais do que um método de TMA na mesma equipa. Para permitir uma avaliação adequada e fiável é necessário analisar os dados de acordo com o sistema usado, visto que, há uma variabilidade interindividual das medidas entre os diferentes sistemas de *tracking* e, portanto, deve-se recorrer a equações de calibração. Por exemplo, a distância percorrida de determinado jogador em determinada sessão de treino, poderá variar, de acordo com o sistema de medição utilizado (Buchheit et al., 2014).

De acordo com Rebelo (2016) as variáveis mais utilizadas para monitorizar o treino a partir do *time-motion* são a distância total percorrida, a distância percorrida a alta intensidade, a distância percorrida em corrida de muito alta intensidade e a frequência de esforços de alta intensidade e *sprints*. Em concordância, a meta-análise de Akenhead & Nassis (2016) revelou que os parâmetros de TMA mais utilizados por equipas de elite da Europa são a distância percorrida total, a corrida de alta intensidade, a frequência de acelerações e desacelerações e as variáveis de potência metabólica. Buchheit & Simpson (2017) definem três níveis de classificação dos parâmetros disponibilizados pelos métodos de TMA: o nível 1, que compreende as distâncias percorridas a diferentes velocidades (tipo de análise providenciada por todas as tecnologias); o nível 2, que são todos os eventos relacionados com mudanças de velocidade, como acelerações, desacelerações, mudanças de direção (disponível em quase todas as tecnologias de TMA); o nível 3, que compreende os parâmetros derivados dos sensores inerciais/acelerómetros (apenas disponível em microtecnologia, não disponível nas tecnologias de *tracking* por vídeo; ex: *Player Load*).

O GPS apresenta algumas limitações a que se deve ter em atenção, para não se fazer interpretações erradas dos dados disponibilizados. A sua fiabilidade diminui com movimentos de maior velocidade ( $>20\text{km/h}$ ) e com mais mudanças de direção, no entanto, com o aumentar da distância percorrida, aumenta-se também a validade dos valores obtidos (ex: velocidade num *sprint* de 10m é menos válido do que a velocidade num *sprint* de 40m). A variabilidade nos valores de distância depende da técnica utilizada (ex: doppler melhor que coordenadas locais) (Buchheit & Simpson, 2017). A taxa de amostragem influencia também a medição das distâncias percorridas (Cummins et al., 2013), sendo que os dispositivos com maior taxa de amostragem parecem ter maior fiabilidade (10Hz vs 1 e 5 Hz). Normalmente estão associadas ao GPS zonas de intensidade pré-definidas que não atendem às características individuais dos atletas e poderão resultar em interpretações erradas da carga de treino a que o atleta esteve sujeito, sugerindo-se, na literatura, a utilização de bandas de intensidade individualizadas após realização de testes que permitam avaliar a velocidade máxima de cada jogador (Halsen, 2014; Rebelo, 2016). Existe também variabilidade entre dispositivos, pelo que, será importante cada atleta manter o mesmo dispositivo de forma longitudinal (J. Malone et al., 2017).

O desenvolvimento e aceitação da microtecnologia levou à integração de outros micro sensores inerciais com o GPS (J. Malone et al., 2017). Esta integração permitiu detalhar informação dos padrões da taxa de trabalho e da carga física (Cummins et al., 2013). O *Player Load* (PL) ou *Body Load* são indicadores da taxa da mudança de velocidade em torno dos eixos medial, frontal e vertical (J. Malone et al., 2017). Esta metodologia poderá disponibilizar melhores indicadores das exigências impostas durante atividades específicas no futebol não relacionadas com a corrida (como saltos, mudanças de direção, etc.) do que os dados de GPS baseados na velocidade e distância isolados (Scott et al., 2013). De acordo com os mesmos autores, o PL apresenta níveis de correlação elevados entre parâmetros da carga interna (como o TRIMP de Banister e de Edwards e a perceção subjetiva de esforço) e com valores da distância percorrida total. Para além da taxa de amostragem ser muito superior à dos sistemas de TMA por GPS (100Hz vs 1, 5, 10Hz), os micro sensores inerciais

apresentam também maior fiabilidade e validade entre dispositivos e intradispositivos (em diferentes momentos) (J. Malone et al., 2017).

Mais recentemente, foi desenvolvido o conceito de *Force Load (FL)*, que representa a soma das forças de reação do solo estimadas durante os impactos dos apoios na corrida, a partir dos acelerómetros da microtecnologia. Ao contrário do PL, que mede a acelerometria do corpo como um todo, o FL reflete apenas impactos relacionados com a locomoção e, por isso, permite perceber o trabalho dos pés, especialmente em sessões de treino que envolvam deslocações pequenas (como nos jogos reduzidos, *fut-vólei*, bolas paradas, etc) (Buchheit et al., 2015; Buchheit & Simpson, 2017), no entanto, carece de maior aplicação e investigação.

Como já foi referido, para além dos sistemas GPS, existem também sistemas de TMA semiautomáticos por câmaras de vídeo, os mais conhecidos são Amisco e Prozone. Estes sistemas estão presentes em quase todas as equipas de elite da Europa. Permitem ter conhecimento detalhado da atividade física, técnica e tática dos jogadores, detetam o posicionamento dos árbitros e da bola e não necessitam que os jogadores tenham qualquer tipo de dispositivo associado durante a atividade. Apesar das reconhecidas vantagens, estes sistemas têm um elevado custo e podem apresentar limitações na captação de dados, dependendo das condições de luminosidade, a possível oclusão de jogadores, as áreas de captura variáveis e a necessidade de várias câmaras (Castellano et al., 2014).

O TMA tornou-se nos últimos anos o método de monitorização da carga externa mais utilizado nas equipas de elite em futebol, mesmo com as limitações existentes, parece que, se forem tomadas as devidas precauções na interpretação dos dados são ferramentas extremamente úteis no processo de treino e até de jogo. O rápido desenvolvimento desta tecnologia deverá continuar a permitir aumentar os seus níveis de fiabilidade e validade.

#### 2.4.5.2. Função Neuromuscular

A monitorização da função neuromuscular assenta essencialmente em testes de saltos verticais (*countermovement jump (CMJ)*, *squat jump (SJ)*, *drop jump (DJ)*),

testes de velocidade (*sprint*) e testes de dinamometria isocinética e isoinercial (Claudino et al., 2016; Halson, 2014; Thorpe et al., 2017). Por serem as mais sensíveis à fadiga neuromuscular, as variáveis de análise e monitorização mais utilizadas são: a altura de salto, o tempo de salto, o tempo de contato (no solo), a potência média, a velocidade máxima, a força máxima e a taxa de produção de força (Twist & Highton, 2013).

O CMJ tem sido um dos testes mais utilizados para monitorizar a função neuromuscular em desportos coletivos e individuais, por ser um teste simples, eficiente e com efeitos mínimos na fadiga dos atletas. É sensível à fadiga e à supercompensação, e às alterações promovidas por diferentes métodos de treino (força, pliometria, resistência e velocidade) (Claudino et al., 2016; Halson, 2014; Thorpe et al., 2017).

Numa meta-análise realizada por Claudino et al. (2016) encontraram-se resultados inconclusivos em relação à real sensibilidade do CMJ, existindo investigações com resultados a favor e contra a sua utilização. No entanto, os autores referem que as diferenças de resultados poderão estar relacionadas com fatores gerais (população, tipo de intervenção...) e fatores específicos, como a variável avaliada (ex: tempo de salto vs altura de salto). Habitualmente, nos testes de impulsão vertical são realizadas várias tentativas. Nesta meta-análise chegou-se à conclusão de que os valores médios das variáveis em estudo são mais sensíveis à fadiga e à supercompensação do que os valores máximos de cada teste. Isto significa que se deve ter em conta não apenas o valor máximo das várias repetições efetuadas de determinado teste, mas sim, as médias de todas as repetições realizadas. De acordo com o que foi referido anteriormente, Gathercole et al. (2015) referem que a utilização de apenas a altura do salto para aferir da condição neuromuscular poderá resultar em interpretações erróneas, pois a altura do salto pode manter-se a mesma, modificando a estratégia do padrão do movimento. Estudos como o de Wehbe et al. (2015) demonstraram, em jogadores de futebol australiano, a sensibilidade de um teste máximo de 6 segundos em ciclo-ergómetro para detetar fadiga neuromuscular após jogo, evidenciando que, mesmo com um teste de pouca especificidade, é possível monitorizar a função neuromuscular. De acordo com a literatura, podemos

afirmar que, independentemente do teste utilizado, devemos ter em conta as variáveis avaliadas (*peak force*, tempo de contato, tempo de salto, etc.). A função neuromuscular é influenciada pela fadiga central e periférica que, como já vimos, resultam na diminuição da força máxima de contração voluntária e na capacidade de *sprint*.

#### 2.4.5.3. Frequência Cardíaca

A monitorização da frequência cardíaca (FC) tem sido um dos métodos mais utilizados quer na prática, quer na investigação ligada ao desporto e ao futebol em particular (Burgess, 2017; Djaoui et al., 2017; Halson, 2014; Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, van Winckel, et al., 2014; Meeusen et al., 2013; Thorpe et al., 2017). A FC aumenta ou diminui para fornecer o oxigénio necessário em resposta às exigências a que o corpo está exposto. O sistema nervoso autónomo modela a FC pela interação do sistema nervoso simpático e sistema nervoso parassimpático, enquanto que a atividade do sistema nervoso simpático aumenta a FC, a atividade do sistema nervoso parassimpático a diminui (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, van Winckel, et al., 2014). Existe uma correlação grande entre o consumo de oxigénio e a frequência cardíaca (Achten & Jeukendrup, 2003; Dellal et al., 2012), pelo que é possível aferir a carga de treino interna e fisiológica a partir deste parâmetro.

A FC é um indicador validado em vários tipos de exercícios e sessões de treino no futebol (Djaoui et al., 2017), permite a recolha de dados com facilidade, com métodos não-invasivos e com custos relativamente reduzidos. O fato de permitir recolhas em diferentes momentos, com diferentes objetivos, torna a FC um indicador versátil durante o exercício, podendo ser monitorizado através da percentagem de FC máxima (%FCmáx) e percentagem da FC de reserva (%FCres). Antes do exercício podemos monitorizar a FC em repouso (FCrest) e a variabilidade da FC (HRV, de *heart rate variability*). Após o exercício podemos monitorizar a recuperação da FC (recFC) (Djaoui et al., 2017).

A análise da FC permite estimar as exigências aeróbias do esforço, mas não permite estimar as exigências anaeróbias em esforços intermitentes de curta

duração, exercícios de velocidade, de potência, de mudanças de direção e no treino de força (Dellal et al., 2012). É necessário ter em conta a variação que poderá haver de dia para dia e a variação resultante de alguns fatores como a desidratação, temperatura, altitude (Achten & Jeukendrup, 2003). Iremos de seguida abordar os parâmetros relacionados com a FC mais utilizados para monitorizar o treino e as suas características.

#### FC de repouso (FCrest)

Definida como o valor mais baixo, em batimentos por minuto, recolhidos durante 10 minutos em posição deitada, de preferência imediatamente a seguir a acordar (Djaoui et al., 2017).

A monitorização da FC de repouso é um método prático, sem necessidade de instrumentos sofisticados, que pode ajudar a detetar a fadiga aguda, mas não permite medir estados de fadiga crónica, como o OR ou OT (Djaoui et al., 2017; Meeusen et al., 2013). A diminuição da FC de repouso está ligada ao aumento da predominância atividade do sistema nervoso parassimpático e é uma resposta comum ao treino de resistência (Djaoui et al., 2017), pelo que, a sua utilização pode permitir avaliar a evolução do estado de forma dos atletas.

#### Variabilidade da FC (HRV)

De preferência, a HRV é medida na posição de deitado durante 5 minutos, logo após acordar, para evitar fatores externos influenciadores (como a luz, som e temperatura) (Djaoui et al., 2017). A HRV é avaliada analisando as variações no domínio do tempo e da frequência, de batimento para batimento, em intervalos R-R (do complexo QRS, da despolarização ventricular) (Achten & Jeukendrup, 2003). Na revisão da literatura de Djaoui et al. (2017) sobre marcadores fisiológicos de monitorização do treino, os autores afirmam que entre as variáveis possíveis para analisar a HRV, a raiz quadrada da média da soma dos quadrados das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes (rMSSD), é a mais fiável de todas. No geral, a HRV, tem sido um dos parâmetros fisiológicos que mais interesse tem despertado na investigação relacionada com a

monitorização do treino, a fadiga e o *overtraining* (Burgess, 2017; Halson, 2014; Meeusen et al., 2013; Thorpe et al., 2017).

Relacionada com a atividade do sistema nervoso autónomo, a maior variabilidade da FC está associada a uma maior atividade do sistema nervoso parassimpático e a menor variabilidade ligada a uma predominância do sistema nervoso simpático (Meeusen et al., 2013). Achten & Jeukendrup (2003) encontraram, na sua revisão de literatura sobre a utilização da FC, que a HRV aumentava com a adaptação ao treino de resistência e que atletas de resistência tinham uma maior variabilidade da FC do que pessoas sedentárias/não atletas. Os mesmos autores encontraram diferenças na HRV de acordo com a idade (tendência para diminuir) e com o sexo (sexo feminino com menor variabilidade). A redução da HRV nos dias subsequentes a esforços exigentes (sobretudo com carácter aeróbio) demonstra sensibilidade para detetar fadiga (Thorpe et al., 2017), no entanto, não permite discriminar diferentes níveis de fadiga (Djaoui et al., 2017). A deteção de estados de fadiga complexos, como o OR e OT, através da HRV tem sido bastante estudada, no entanto, todos os estudos parecem apontar para falta de resultados conclusivos e a necessidade de se investigar mais sobre este tema (Djaoui et al., 2017; Meeusen et al., 2013). Relacionados mais diretamente com os desportos coletivos, Thorpe et al. (2015, 2016), encontraram uma relação reduzida ou inexistente entre a variação da carga de treino e a HRV.

#### FC em exercício (FC<sub>máx</sub>, %FC<sub>máx</sub> e %FC<sub>cres</sub>)

Pela grande relação com o consumo de oxigénio e com o dispêndio energético, a FC é um indicador fiável e válido para a monitorização do esforço e da carga interna (Rebelo, 2016), sobretudo do ponto de vista aeróbio, já que o indicador não tem uma boa correlação com esforços anaeróbios.

Os valores de FC podem ser utilizados de forma absoluta ou de forma relativa à FC<sub>máx</sub> ou à FC<sub>cres</sub>, sendo que quando expressos de forma absoluta, poder-se-ão verificar interpretações erróneas, sobretudo na comparação interindividual (ex: dois jogadores com a mesma FC absoluta, poderão estar em zonas de intensidade distintas); a utilização da FC de forma percentual, permite uma

melhor comparação e interpretação, pela uniformização dos valores. A relativização percentual dos valores dos batimentos por minutos permite a individualização da carga de treino e ao mesmo tempo a comparação do esforço de atletas diferentes.

A FC<sub>máx</sub> é o valor máximo, expresso em batimentos por minuto, medido num atleta em, exercício; a %FC<sub>máx</sub> representa, em percentagem, a intensidade a que o atleta se encontra relativa à FC<sub>máx</sub>; a %FC<sub>res</sub> utiliza os valores da FC<sub>res</sub> e relativiza, de forma percentual ao valor em exercício (Djaoui et al., 2017). A FC de reserva é calculada a partir da subtração da FC<sub>máx</sub> pela FC em repouso ( $FC_{res}=FC_{máx}-FC_{rest}$ ). Esta equação considera as variações biológicas diárias e permite a comparação interindividual da resposta da FC em diferentes tipos de treino (Dellal et al., 2012). Parece mais sensível às variações diárias da FC<sub>rest</sub>, que como vimos poderá revelar fadiga, e normaliza a intensidade de forma diária para cada atleta. No entanto, no futebol, tornar-se-ia moroso analisar todos os dias, individualmente todos os jogadores para definir a FC<sub>rest</sub>. Curiosamente, Dellal et al. (2012) concluíram que a utilização da FC<sub>rest</sub> é o método com maior fiabilidade para monitorizar o treino e a única que tem em conta a magnitude da FC.

Outras grandes vantagens da monitorização da FC prendem-se com a obtenção de valores em tempo real, com custos relativamente reduzidos, com um método não invasivo e prático, a partir de cardiofrequencímetros leves e que causam pouco incómodo ao atleta, sendo um método utilizado transversalmente.

Existem alguns cuidados a ter aquando da utilização e interpretação da FC em exercício, dado que esta pode variar devido a fatores como a altitude, a temperatura, a humidade, o stress, a hidratação, a quantidade de massa muscular e grupos musculares em exercício, a ingestão de medicamentos e o *drift* cardiovascular (Achten & Jeukendrup, 2003; Rebelo, 2016). O período da época, o momento do dia, a carga de treino, o estado emocional e o sono podem também influenciar a FC (Djaoui et al., 2017).



### Recuperação da FC (RecFC)

A RecFC é definida como a taxa de declínio da FC após o exercício, normalmente calculada diretamente pela subtração no período definido para medição à FC no período de recuperação à FC imediatamente após exercício. Habitualmente a RecFC é medida entre trinta segundos a três minutos após a cessação da atividade (Djaoui et al., 2017). Quando o exercício termina, o *débito cardíaco*, diminui pela autorregulação intrínseca do sistema nervoso autónomo, mais especificamente pela reativação do sistema nervoso parassimpático e pela inibição do sistema nervoso simpático (Daanen et al., 2012). Segundo estes mesmos autores, a RecFC pode ser um indicador do *fitness*, pois são encontrados de forma conclusiva valores de recuperação da FC mais rápidos em indivíduos treinados do que em não-treinados; encontraram também uma redução após a aplicação de programas de treino aeróbios. Este indicador é, portanto, sensível às alterações do estado de treino e também da acumulação de fadiga (Daanen et al., 2012).

Será necessário especial cuidado na interpretação dos valores da RecFC. A comparação da RecFC entre atletas poderá levar a resultados erróneos se não se controlar a intensidade do exercício subsequente à medição, pois se a intensidade do exercício for diferente, será esperado que a recuperação seja diferente. Mesmo com a padronização de um exercício para avaliar a RecFC, a carga interna em cada um dos atletas será certamente diferente e, portanto, resultar em diferenças na RecFC. A solução seria padronizar a FC submáxima a atingir em exercício, algo que se torna difícil em contexto prático. Também o tipo de exercício tem influência na RecFC, sendo que atletas habituados a esforços intermitentes (como os futebolistas) parecem apresentar uma recuperação mais rápida que atletas de esforços contínuos (ex: corredores, ciclistas). O tempo decorrido após o final do exercício é, obviamente, um fator a ter em conta, avaliar a RecFC após 1 minuto ou após 2 minutos resultaria em diferenças nos resultados obtidos (Daanen et al., 2012).

A RecFC pode ser um bom parâmetro para avaliar individualmente a evolução do estado de treino de um atleta, embora se torne difícil utilizar este parâmetro

para a comparação interindividual. O ideal será utilizar um exercício padrão, que permita aferir ao longo dos tempos a variação da RecFC.

#### 2.4.5.4. Impulso de Treino (TRIMP)

O impulso de treino foi um método criado originalmente por Banister (1991), que permite a quantificação da carga de treino através da FC. A intensidade do exercício (medida pela FC) e a duração são os principais fatores que influenciam a carga de treino, para além de um fator de ponderação que difere em função do género ( $t \times \Delta FC \times y$ , em que  $t$  é a duração,  $\Delta FC$  é a variação média da FC e  $y$  o fator de ponderação) (Akubat & van Winckel, 2014; Rebelo, 2016). Existem algumas limitações à utilização deste método para quantificar a carga de treino, nomeadamente o uso de valores médios da FC, que não têm em conta as variações da mesma em exercícios intermitentes, e o fato de haver apenas um fator de ponderação (género), não tendo em consideração variações individuais que podem afetar a carga de treino (Akubat & van Winckel, 2014). A partir do método original de Banister, foram desenvolvidos outros métodos que tentaram solucionar as limitações deste mesmo método, os quais serão de seguida apresentados.

#### TRIMP de Edward

Neste método foram propostas 5 zonas da %FCmax pré-definidas para calcular a carga de treino, ou seja, o tempo despendido nessas mesmas zonas era multiplicado pelo seu fator de ponderação (quadro 10):

**Quadro 10 - Fator de ponderação do TRIMP de Edward**

%FCmáx	Fator de ponderação
50-60%	1
60-70%	2
70-80%	3
80-90%	4
90-100%	5

A utilização deste método parece não ter uma base fisiológica que justifique as diferentes zonas da %FC<sub>máx</sub> e o facto de, em termos da carga de treino, o tempo passado na zona 90-100% significar um aumento literal de cinco vezes na carga de treino (Akubat & van Winckel, 2014).

#### TRIMP de Lucia

Com o mesmo formato de cálculo da carga de treino, o TRIMP de Lucia recorre a três limiares ventilatórios com fatores de ponderação crescentes. A este método são apontadas limitações semelhantes às dos métodos TRIMP anteriores (Akubat & van Winckel, 2014; Rebelo, 2016).

#### TRIMP modificado de Stagno

O TRIMP modificado de Stagno foi criado com base em valores reais de lactato sanguíneo de uma equipa de hóquei em campo. Os fatores de ponderação foram criados a partir da curva média de lactato da equipa, sendo que não se pode considerar um método totalmente individualizado, mas que permite relativizar os fatores de ponderação ao esforço específico da atividade em questão (Akubat & van Winckel, 2014). Apesar da especificidade ao desporto em questão e de uma melhor relação com o esforço intermitente, este método não permite a análise individualizada da carga de treino.

#### TRIMP individualizado (iTRIMP)

A utilização deste método é baseada na resposta FC e nas concentrações de lactato sanguíneo individualizadas, retiradas a partir de um teste de limiar aeróbio e anaeróbio. A soma de todas as leituras da FC dão o valor do iTRIMP, não se baseando em zonas com fatores de ponderação. A individualização das leituras dos batimentos cardíacos permite superar as limitações dos métodos de impulso de treino anteriores (Akubat & van Winckel, 2014; Rebelo, 2016). Apesar de ultrapassadas as limitações apontadas aos métodos de impulso de treino anteriores, segundo Rebelo (2016), a validação deste método carece de estudos que a confirmem, sendo a determinação dos limiares de aplicação prática dispendiosa e logisticamente difícil.

#### 2.4.5.5. Percepção do Esforço

A percepção do esforço é definida como “a sensação de quão difícil, extenuante e laborioso um exercício é” e é apresentada pelo autor como “a sensação a partir dos órgãos, da circulação, da respiração, dos músculos, da pele, das articulações e da força” (Borg, 1962, cit. por Pageaux, 2016). Segundo Noble & Robertson (1996), cit. por Pageaux (2016) a percepção do esforço resulta de processos neuronais e sinais sensoriais que podem ser influenciados por vários fatores psicológicos e sociológicos. Numa revisão da literatura sobre a definição, conceito e medição da percepção do esforço, verificou-se que a percepção de esforço era aumentada na presença de fadiga física e mental e de algumas patologias específicas associadas a ações voluntárias (Pageaux, 2016).

O método mais usual para avaliar a percepção de esforço é a *Rate of Perceived Exertion* (RPE), através de uma escala definida entre 0 (descanso ou nenhum esforço) e 10 (esforço máximo), mas também é possível caracterizar o RPE com escalas entre 0 e 100, ou entre 6 e 20 (Pageaux, 2016). A partir do valor escolhido pelo atleta, multiplicado pelo tempo de atividade, obtém-se o *session RPE* (sRPE) (Haddad et al., 2017; Rebelo, 2016) ou o *RPE training load* (Gaudino et al., 2015).

As recolhas devem ser realizadas entre 10 e 30 minutos após final da sessão de treino ou jogo para se evitar que a percepção do esforço seja influenciada pelo último exercício realizado e ao mesmo tempo, para se evitar que o tempo decorrida após o treino diminua a percepção do esforço (Haddad et al., 2017; Pageaux, 2016; Rebelo, 2016). Os atletas devem ser questionados individualmente, sem haver nenhum colega por perto e devem responder a uma simples questão: “*como foi o teu treino?*” (Haddad et al., 2017).

O sRPE mostra ser um método fiável e consistente com outras medidas fisiológicas objetivas (Foster et al., 2001), como a %FCmáx em exercício, o consumo de oxigénio e as concentrações de lactato sanguíneo (Haddad et al., 2017). Gaudino et al. (2015) encontraram correlações entre a sRPE e a combinação de variáveis de carga externa (distância percorrida a alta intensidade, nº de acelerações e impactos), mas não com estas mesmas

variáveis de forma isolada, o que demonstra a capacidade da sRPE em quantificar globalmente a carga de treino.

A monitorização da carga de treino através deste parâmetro é de fácil aplicação, com custos reduzidos, sem necessidade de softwares avançados ou mesmo nenhum software, permite quantificar a carga em todo o tipo de sessões de treino (ex: jogos reduzidos, treino de força, recuperação) quer indoor, quer outdoor. A sRPE permite ainda monitorizar a carga de treino, mesmo quando os jogadores estão nas seleções nacionais. McCall et al. (2018) refere que uma das grandes desvantagens do uso da sRPE será a não distinção entre treinos intensos e treinos volumosos. Por exemplo, um treino com duração de 60 minutos com perceção de esforço 10 resulta numa carga de treino de 600 unidades arbitrárias (UA) e uma sessão com 120 minutos e perceção de esforço 5 resulta em valores iguais de carga de treino, não discriminando desta forma, as consequências fisiológicas das mesmas. Esta é uma das razões pelas quais se deve utilizar um método de monitorização da carga externa em complemento ao sRPE.

A monotonia de treino e o esforço/tensão do treino (de *strain*) são dois indicadores desenvolvidos por Foster (1998, cit. por Haddad et. al, 2017). A monotonia de treino permite aferir a variabilidade da carga de treino diária através do rácio entre a carga de treino semanal média e o desvio padrão da mesma. Valores elevados da monotonia de treino e uma carga de treino elevada estão associados ao OT, ou seja, as cargas de treino são sempre altas (pouca monotonia), não permitindo a recuperação. A tensão é calculada a partir da multiplicação da carga de treino semanal e a monotonia de treino. Portanto, quanto maior for a carga de treino semanal, menor deverá ser a monotonia, para permitir a recuperação entre dias de treino (Haddad et al., 2017; Rebelo, 2016). É possível a utilização da sRPE diferencial: com a sRPE muscular, que se baseia na sensação percebida de esforço de forma periférica (neuromuscular, metabolitos musculares, tensão muscular) e com a sRPE respiratória, sensação percebida de esforço central (ligada ao transporte de oxigénio e sistema nervoso central) (Millet et. al., 2006, cit. por McLaren, 2016). Los Arcos et al. (2016) e McLaren et al. (2016) demonstraram que a diferenciação entre o esforço percebido muscular e respiratório poderá ser mais sensível às variações da

carga de treino interna, embora a magnitude da variação entre ambos os indicadores seja pouco expressiva.

As escalas visuais analógicas (VAS) são um outro método de monitorização do esforço percebido. Em vez de os atletas selecionarem um valor numérico de uma escala, indicam numa escala gráfica o valor que pensam descrever melhor o esforço por si realizado (lado esquerdo da linha equivale a 0, lado direito da linha equivale ao esforço máximo, 10; Rebelo, 2016). As VAS apresentam um grande grau de correlação com os valores das escalas de Borg (Capodaglio, 2001, cit. por Rebelo, 2016) e por isso mesmo, são considerados métodos alternativos às escalas numéricas.

Os métodos de perceção do esforço são úteis e fáceis de utilizar, sendo hoje em dia, uma ferramenta essencial na monitorização do treino e utilizada de forma transversal em diferentes contextos.

#### 2.4.5.6. Métodos Psicométricos

Os métodos psicométricos de monitorização do treino recorrem a questionários e autorrelatos para aferir da perceção dos atletas sobre o seu estado físico, psicológico, social e de bem-estar geral (Saw, Kellmann, et al., 2016). Os testes psicométricos avaliam uma ou mais dimensões do humor (de *mood*), do *stress*, da recuperação, dos sintomas e das emoções através de escalas específicas (Saw, Kellmann, et al., 2016); são métodos de avaliação subjetiva da perceção do estado do atleta, envolvem a autorreflexão sobre os parâmetros em questão e são influenciados por fatores relacionados com o treino e externos ao treino.

Numa revisão sistemática de Saw, Main, et al. (2016) sobre os métodos psicométricos de monitorização do treino, encontraram-se correlações e sensibilidade destes métodos em relação à carga de treino aguda e à carga de treino crónica. Mais especificamente, um aumento da carga de treino está relacionada com a diminuição das sensações de bem-estar; quando existe uma redução da carga de treino, a sensação de bem-estar aumenta.

Os testes psicométricos são uma forma de monitorização do treino bastante completa. Permitem detetar alterações agudas na carga de treino e aferir o grau

de adaptação às cargas de treino a longo prazo. Os métodos subjetivos de monitorização revelam-se mais sensíveis e são mais consistentes com as variações na carga de treino, da fadiga e do estado de forma quando comparados com os métodos objetivos (Saw, Main, et al., 2016).

As avaliações psicométricas são simples de aplicar e com custos bastante reduzidos (Halson, 2014). Não necessitam da utilização de *software* sofisticado e podem ser acedidas através de diferentes tipos de plataformas (computador, tablet, telemóvel); o processo de recolha das respostas dos atletas poderá ser facilitado pela utilização destas plataformas, poupando tempo, papel e recursos humanos (Saw et al., 2015).

Saw et al. (2015) referem que ao longo da época a resposta sistemática aos questionários poderá levar à “fadiga do questionário”, fazendo com que os atletas respondam com valores aleatórios. O tempo necessário para responder ao questionário (alguns são bastante longos, com muitos itens) e a frequência com que os preenchem, são determinantes para a adesão dos atletas ao mesmo. Se se pretende realizar este tipo de avaliação com elevada frequência, deve-se seleccionar questionários mais pequenos; se se optar por uma realização menos frequente de questionários, poderão utilizar-se versões mais compridas e completas. Existe porém possibilidade dos atletas manipularem as respostas de forma a favorecer os resultados, mesmo contrariando o seu estado físico e psicológico (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

Será importante explicar aos jogadores a importância da realização dos testes psicométricos; esclarecer quem terá acesso aos dados; utilizar *staff* especializado e constante, que execute a recolha e tratamento dos dados com o intuito de otimizar e aumentar a adesão dos atletas aos testes (Saw et al., 2015).

Numa revisão sistemática de Nässi et al. (2017), são descritos os questionários que atualmente são utilizados quer na prática quotidiana do treino, quer em investigação: *Profile of Mood States (POMS)*; *Emotional Recovery Questionnaire (EmRecQ)*; *Total Quality Recovery (TQR)*; *Daily Analyses of Life Demands for Athletes (DALDA)*; *Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (REST-Q Sports)*; *Acute Recovery and Stress Scale* e *Short Recovery and Stress Scale (ARSS)* e

SRSS); *Multi-component Training Distress Scale (MTDS)*. O quadro 11 apresenta as características gerais de cada questionário.

A interpretação dos resultados dos testes pode ser realizada relativamente à média das respostas. Na literatura são consideradas variações anormais quando superiores a 5% (1 ou 1,5 desvios padrão relativamente à média). Uma abordagem preferível é determinar o erro típico de cada atleta, a partir de medidas repetidas, nas quais não se espera nenhuma mudança de estado. (Saw, Kellmann, et al., 2016).

#### Profile of Mood States (POMS)

O questionário POMS avalia o estado de humor de um indivíduo. É composto por 65 itens que se configuram em 5 escalas negativas (tensão, depressão, fadiga, confusão e irritação) e uma positiva (vigor). Um valor global é obtido através da subtração do item positivo pela soma dos 5 negativos. Existe uma versão reduzida desta escala que utiliza apenas 11 dos 65 itens do POMS original, que torna a avaliação mais rápida (Nässi et al., 2017).

A escala de POMS tem sido bastante usada para investigação científica e parece ser sensível às variações da carga de treino (Rebelo, 1999; van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014). Rebelo (1999) reportou um aumento na escala de tensão durante o período competitivo; valores elevados de depressão a meio do período competitivo; e a sensibilidade da escala da fadiga às variações na carga de treino, por exemplo, com respostas positivas a períodos de tapering e repostas negativas ao período pré-competitivo.



**Quadro 11 - Testes Psicométricos (adaptado de Nässi et. al, 2017)**

Nome	Estrutura	Propósito	Pontos fortes	Limitações
<i>Profile of Moods State (POMS)</i>	65 itens, 6 fatores: 5 negativos; 1 positivo.	Visão geral do estado de humor.	Muito usado em investigação e na prática; disponível em várias linguagens; várias versões mais reduzidas.	Não desenvolvido originalmente para atletas; versão completa demasiado extensa.
<i>Emotional Recovery Questionnaire (EmRecQ)</i>	22 itens, 5 estados emocionais positivos.	Avaliação da recuperação emocional.	Considera vários estados emocionais positivos que são frequentemente ignorados	sem estudos publicados para a versão em inglês.
<i>Total Recovery Quality (TQR)</i>	5 itens, 2 partes: 1º item percepção de recuperação; 2º item, ações relacionadas com a recuperação.	Monitorização da recuperação e prevenir síndrome de <i>Overtraining</i> .	Considera vários aspetos da recuperação; relembra atletas da importância da recuperação.	Sistema difícil de manter em equipas.
<i>Daily Analyses of Life Demands for Athletes (DALDA)</i>	34 itens, 2 partes: parte A, 9 fontes de <i>stress</i> ; parte B, 25 sintomas de <i>stress</i> .	Examinar estado de <i>stress</i> e possíveis causas.	Tem em conta as fontes e os sintomas de <i>stress</i> ; procedimento de resposta fácil.	Comparações de médias na aplicável.
<i>Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (REST-Q Sports)</i>	76 itens, 19 fatores; 10 relacionados com o <i>stress</i> ; 9 relacionados com a recuperação.	Avaliar estados de <i>stress</i> e recuperação.	Visão geral e compreensiva da recuperação e do <i>stress</i> ; disponível em várias linguagens.	Versão completa demasiado comprida para uso diário.
<i>Acute Recovery and Stress Scale (ARSS)</i>	32 itens, 8 fatores; 4 relacionados com <i>stress</i> ; 4 relacionados com a recuperação.	Avaliar estados de <i>stress</i> e recuperação.	Abordagem multidimensional da avaliação da recuperação e do <i>stress</i> .	Versão completa demasiado comprida para uso diário durante períodos prolongados.
<i>Short Recovery and Stress Scale (SRSS)</i>	8 itens, 2 fatores; 1 relacionado com o <i>stress</i> , 1 relacionado com a recuperação.	Avaliar estados de <i>stress</i> e recuperação.	Apropriado para uso diário; Abordagem multidimensional da avaliação da recuperação e do <i>stress</i> .	Maior risco de respostas influenciadas (todas as escalas são óbvias);
<i>Multi-component Training Distress Scale (MTDS)</i>	22 itens, 6 fatores; 1 <i>stress</i> , 2 sintomas comportamentais, 3 humor	Monitorizar respostas psico-comportamentais ao treino	Fornece informação multifacetada de fatores psicológicos e comportamentais.	Enfase em fatores negativos.

### *Emotional Recovery Questionnaire (EmRecQ)*

Para avaliar a recuperação do estado emocional em atletas, o EmReQ utiliza em 22 itens (avaliados pela escala de Likert de 5 pontos, 0 – nada e 4 – extremamente) que correspondem a 5 estados emocionais: felicidade, segurança, harmonia, paixão e vitalidade. O EmRecQ baseia-se, ao contrário da grande parte dos testes psicométricos, na avaliação da recuperação das emoções positivas. No entanto, existe a necessidade de realizar mais investigação para apurar a sensibilidade do questionários EmRecQ (Nässi et al., 2017).

### *Total Quality Recovery (TQR)*

O TQR foi desenvolvido para tentar aferir o equilíbrio entre a recuperação e o treino e prevenir o aparecimento da síndrome de OT. Foi dividido em 2 partes, cada uma delas incidindo na observação das ações de recuperação e na perceção de recuperação dos atletas, respetivamente.

Na primeira parte os atletas completam a escala de Borg adaptada de 15 pontos (de 6, nada recuperado a 20, totalmente recuperado; quadro 12). Na segunda parte, os atletas acumulam, num período de 24 horas, pontos em função das ações de recuperação; é possível obter um máximo de 20 pontos, ao passo que, 13 é o mínimo de pontos que um atleta deve obter para se considerar recuperado (quadro 13). Dos 20 pontos disponíveis, 10 são relativos à nutrição, 4 relativos ao descanso e sono, 3 relativos ao relaxamento e suporte emocional e 3 relativos ao *cool-down* (Nässi et al., 2017; van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

A implementação do TQR possui algumas vantagens: reforça a importância dos comportamentos necessários para a recuperação; é um método rápido, económico, fiável e válido para avaliar o estado de recuperação; permite associar as perceções de recuperação e as ações de recuperação num só teste, e desta forma, despistar algumas causas da falta de adaptação ao treino (Nässi et al., 2017).

**Quadro 12 - Escala TQR percepção de recuperação (adaptado de van Winckel, Helsen, McMillan, Fitzpatrick, et al., 2014)**

Valor	Escala de percepção
6	Nenhuma recuperação
7	Recuperação extremamente má
8	
9	Recuperação muito má
10	
11	Recuperação má
12	
13	Recuperação suficiente
14	
15	Bem recuperado
16	
17	Muito bem recuperado
18	
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente recuperado

**Quadro 13 - Ações de recuperação TQR (adaptado de van Winckel, Helsen, McMillan, Fitzpatrick, et al., 2014)**

Nutrição (8 pontos)	
Ação	Pontuação
Pequeno almoço	1 ponto
Almoço	2 pontos
Jantar	2 pontos
Snacks entre refeições	1 ponto
Hidratos de carbono após treino	2 pontos
Hidratação (2 pontos)	
Ao longo do dia	1 ponto
Durante e após o treino	1 ponto
Descanso e Sono (4 pontos)	
Qualidade de sono durante a noite	3 pontos
Sesta diária (20-60 minutos)	1 ponto
Relaxamento e suporte emocional (3 pontos)	
Relaxamento muscular e mental após treino	2 pontos
Estado relaxado durante o dia	1 ponto
Alongamentos e retorno à calma (3 pontos)	
Retorno à calma apropriado após períodos de treino	2 pontos
Alongamento dos músculos exercitados	1 ponto

#### *Daily Analyses of Life Demands for Athletes (DALDA)*

O DALDA avalia o estado de *stress* do atleta e também os fatores que contribuem para esta mesma condição. A primeira parte avalia 9 fontes de *stress* relacionadas com o treino, a segunda parte avalia 25 sintomas de *stress*. A

resposta a cada item é realizada com uma escala qualitativa: “normal”, “pior que normal” e “melhor que o normal”.

As respostas devem ser representadas graficamente para simplificar o processo de comparação ao longo do tempo. A resposta por 3 dias consecutivos (ou mais) “pior que normal” a algum dos itens poderá indicar que um atleta está em estado de stress. Uma das grandes vantagens da utilização do DALDA prende-se com a observação da influência de fontes de *stress* relacionadas com a modalidade desportiva e a influência de fontes de *stress* externas (Nässi et al., 2017).

#### *Recovery-Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport)*

O RESTQ-Sport é instrumento multidimensional que permite medir a percepção da recuperação e do *stress*. Os atletas reportam aspetos físicos, comportamentais, subjetivos e sociais relativos ao *stress* e à recuperação.

Os itens do questionário incluem 76 questões (4 perguntas para cada item), às quais os atletas devem responder de acordo com a frequência dos acontecimentos descritos; de 0 (nunca) a 6 (sempre) (escala de Lickert). O RESTQ-Sport tem uma versão mais reduzida, com 12 itens e 36 questões (3 para cada item). As respostas ao questionário devem reportar à frequência dos acontecimentos dos últimos 3 dias, embora possam ser reportados os últimos 14 dias (Nässi et al., 2017).

O RESTQ-Sport pode ser usado como um guia para estratégias de intervenção, de acordo com as respostas dos jogadores, porque providencia informações sobre as possíveis causas de *stress* e falhas na recuperação. No entanto, trata-se de um questionário que demora muito tempo a ser preenchido e não permite a avaliação diária; a versão de 36 itens é relativamente recente e carece ainda de mais investigação; o questionário está validado em várias línguas (Nässi et al., 2017; van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

#### *Acute Recovery and Stress Scale e Short Recovery and Stress Scale (ARSS e SRSS)*

O ARSS e o SRSS avaliam o estado de recuperação e o estado *stress* dos atletas. O ARSS consta de uma lista de 32 adjetivos que os atletas devem

selecionar de acordo com a escala de 0 (não se aplica) até 6 (aplica-se totalmente). O questionário encontra-se dividido em 8 itens, 4 relacionados com o *stress* (*stress* muscular, falta de ativação, estado emocional negativo, e *stress* generalizado) e outros 4 relacionados com a recuperação (performance física, performance mental, equilíbrio emocional e recuperação generalizada). O SRSS é uma versão reduzida do ARSS que classifica diretamente os 8 itens (Nässi et al., 2017).

Uma vantagem deste instrumento é a abordagem multidimensional da recuperação e do *stress*. O SRSS mede vários aspetos da recuperação e do *stress* com apenas 8 itens, o que permite a sua utilização diária (Nässi et al., 2017).

#### *Multi-component Training Distress Scale (MTDS)*

O MTDS foi desenvolvido especificamente para monitorizar as respostas dos atletas em períodos de treino intensificado, como estágios de pré-época. Está comprovado como um instrumento sensível às variações de humor e de fadiga em resposta a períodos de grande volume de treino.

São utilizados 22 itens, de acordo com 6 fatores: depressão, vigor, sintomas físicos, distúrbios do sono, *stress* percebido e fadiga, avaliados de 0 (nada) a 4 (extremamente) (Nässi et al., 2017).

#### 2.4.5.7. Marcadores Bioquímicos

A análise bioquímica permite aceder às alterações de marcadores recolhidos em amostras de sangue, urina e saliva em resposta à carga de treino ao longo da época (Djaoui et al., 2017).

Heisterberg et al. (2013) referem que a variação dos parâmetros sanguíneos ao longo de uma época pode estar relacionada com a exposição ao treino e ao jogo. Apesar da monitorização de parâmetros bioquímicos ser considerada útil, existem algumas condições que se devem cumprir. Nomeadamente, as recolhas devem ser realizadas com alguma frequência, em períodos específicos da

época. Os atletas devem ter uma base de dados que sirva de comparação e permita o seguimento ao longo do tempo.

#### Lactato sanguíneo

O lactato é um metabolito que resulta da combinação do hidrogénio e do piruvato que permite retardar a ocorrência da acidose metabólica. As concentrações de lactato sanguíneo resultam da remoção e da produção de lactato (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, van Winckel, et al., 2014). O doseamento do lactato sanguíneo permite inferir a cerca do tipo de metabolismo predominante em exercício (Polito et al., 2017).

O limiar anaeróbio indica a transição para um metabolismo predominantemente glicolítico e é descrito como o aumento exponencial nas concentrações de lactato, refletindo o momento em que o ácido láctico produzido é superior à sua remoção. Normalmente, o limiar anaeróbio, ocorre por volta das 4mmol/L (Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, van Winckel, et al., 2014). A análise dos valores das concentrações de lactato sanguíneo em treino constitui um dos melhores indicadores da exigência metabólica a que os atletas estão expostos. As recolhas de sangue para análise das concentrações de lactato são invasivas e, apesar de serem facilmente coletadas através de pequenos aparelhos, consistem num processo moroso quando se pretende avaliar uma equipa completa. As concentrações de lactato sanguíneo dependem da intensidade do exercício nos 5 minutos prévios à recolha, o que limita a análise da carga global do treino. Seria necessário realizar várias recolhas ao longo de um treino para se obter informação significativa acerca da exigência global do mesmo (Djaoui et al., 2017).

As concentrações de lactato sanguíneo são dependentes do estado de treino individual e variam de acordo com as concentrações de glicogénio disponível (Meeusen et al., 2013). A diminuição das concentrações de lactato em exercício máximo e a sua manutenção ou ligeira diminuição em exercício submáximo poderá constituir-se como um indicador da síndrome de OT (Urhausen & Kindermann, 2002).

A RPE e a FC apresentam uma correlação elevada com as concentrações de lactato em exercício (Djaoui et al., 2017; Helsen, McMillan, Tenney, Meert, Bradley, van Winckel, et al., 2014).

Apesar do lactato sanguíneo ser um indicador quase direto das exigências fisiológicas de um esforço, é um método de monitorização da carga interna que, pelos procedimentos de recolha, se torna difícil de realizar regularmente numa equipa de futebol. A sua utilização em exercícios padrão realizados ao longo da época, pode ajudar a monitorizar o estado de forma dos jogadores.

#### Creatina Quinase (CK)

As elevadas concentrações de CK são habitualmente consideradas um indicador do dano muscular. Foram encontrados valores de CK elevados 72 horas após um jogo de futebol (Nédélec et al., 2014). Estes podem manter-se elevados por um período entre 8 horas até 7 dias (Heisterberg et al., 2013).

Os valores sanguíneos de CK são dependentes de algumas variáveis, tais como, as contrações excêntricas e os exercícios inabituais (Djaoui et al., 2017; Meeusen et al., 2013).

Existe uma grande variação interindividual das concentrações de CK, pelo que, para monitorizar o treino, se devem ter em conta os valores individuais. Quando se interpretam os valores das concentrações de CK devem ser analisadas as cargas de treino individuais (Djaoui et al., 2017; Heisterberg et al., 2013). Apesar de ser um indicador do dano muscular, a CK, não aparenta ser sensível ao OR nem à síndrome de OT (Meeusen et al., 2013). É esperado que jogadores de futebol tenham valores de CK constantemente elevados devido à exposição constante ao treino e ao jogo (Heisterberg et al., 2013). Deste modo, a utilização das concentrações de CK sanguíneos para a monitorização do treino poderá ter algum interesse para aferir a recuperação de fadiga aguda, mais especificamente, do dano muscular, não sendo útil para detetar casos de fadiga crónica.

## Hematócrito

O hematócrito sofre alterações de acordo com a carga de treino e período da época. A diminuição do hematócrito parece estar associada ao aumento da performance, enquanto que o aumento do hematócrito parece estar associado à diminuição da performance. Esta relação poderá parecer contraproducente, no entanto, o aumento do plasma sanguíneo justifica a diminuição (em termos percentuais) do hematócrito. Mesmo havendo a possibilidade de o hematócrito aumentar em termos absolutos, o aumento do volume plasmático é superior. A diminuição relativa do hematócrito permite a diminuição da resistência vascular periférica e diminuir a viscosidade do sangue (Heisterberg et al., 2013).

Foram encontradas pequenas variações no hematócrito e nas concentrações de hemoglobina ao longo de uma época em jogadores de futebol, sendo que apenas no final do período competitivo se verificou um aumento do hematócrito e uma diminuição na hemoglobina celular média (Heisterberg et al., 2013).

O hematócrito e a hemoglobina monitorizados em conjunto, poderão ajudar a detetar o início de um estado de OR ou OT. No entanto, é necessário realizar mais investigação para clarificar o valor real da sua utilização (Djaoui et al., 2017).

## Função imunológica

O estado imunológico parece ser sensível à carga de treino e pode ser um método de monitorização relevante. Os marcadores inflamatórios são influenciados pela carga de treino e por períodos específicos de treino intenso (Djaoui et al., 2017).

Heisterberg et al. (2013) monitorizaram, ao longo de uma época, a concentração de marcadores da função imunológica (basófilos, linfócitos, neutrófilos, monócitos e eosinófilos). Os autores encontraram uma redução na concentração de leucócitos num período de treinos intensos.

A imunoglobulina A (IgA) é a classe principal de anticorpos presente nos fluídos do corpo (saliva, muco e lágrimas) e é considerada a primeira linha de defesa a infeções (Trochimiak & Hübner-Woźniak, 2012).



A imunoglobulina A salivar (sIgA) é um dos indicadores imunológicos mais investigados devido à sua sensibilidade à carga de treino e à sua relação com as infeções do trato respiratório superior. Os aumentos na intensidade e volume da carga de treino poderão resultar em concentrações diminuídas da sIgA, que por sua vez, estão relacionadas com o aparecimento de infeções do trato respiratório superior (Djaoui et al., 2017; Meeusen et al., 2013).

Apesar de não estar bem esclarecida a relação entre o exercício e a concentração de IgA, parece evidente que o exercício físico de moderada intensidade aumenta as concentrações de IgA e que o exercício intenso, prolongado no tempo, diminui as suas concentrações (Trochimiak & Hübner-Woźniak, 2012).

A monitorização do estado imunológico, através da sIgA parece ser útil para aferir a carga de treino individual e evitar infeções do trato respiratório superior (Djaoui et al., 2017). As infeções do trato respiratório superior poderão estar ligadas ao OR e à síndrome de OT, pelo que a monitorização das concentrações de IgA poderá ser uma forma de evitar o aparecimento de fadiga crónica. A IgA é um marcador que pode ser obtido de forma relativamente fácil, a partir da saliva. No entanto, a eficácia das tecnologias disponíveis para monitorizar as concentrações de IgA é influenciada pela ingestão de alimentos e bebidas.

## Hormonas

A utilização de marcadores hormonais para quantificar a carga de treino interna é limitada (Halsen, 2014).

Os resultados da investigação dedicada à monitorização do treino estão longe de ser unânimes. Fatores como a hora da recolha da amostra, a ingestão alimentar, o tempo decorrido após o exercício/treino, o género e a idade podem influenciar o perfil hormonal dos atletas (Meeusen et al., 2013). Os procedimentos de recolha também podem variar e influenciar os valores obtidos. Podem ser utilizados os valores das concentrações sanguíneas ou os valores das concentrações salivares, sendo que, para cada um dos procedimentos há cuidados específicos a ter para que os resultados não sejam contaminados (Halsen, 2014)

Têm sido investigadas as relações da carga de treino e hormonas como a testosterona, o cortisol (e rácio testosterona/cortisol), a adrenalina, a noradrenalina, a hormona do crescimento e a hormona adrenocorticotrópica (Djaoui et al., 2017; Halson, 2014; Kellmann et al., 2018; Meeusen et al., 2013), no entanto os resultados são inconclusivos e, em alguns casos, opostos. Parece evidente que é necessária mais investigação antes de considerar a análise hormonal na monitorização do treino.

#### 2.4.5.8. Testes físicos

*“A avaliação da performance por meio de testes físicos foi talvez a primeira estratégia, cientificamente fundamentada, a ser utilizada como meio de controlo do treino em futebol” (Rebelo, 2016).*

A avaliação das capacidades e qualidades físicas poderá dar informações úteis para a otimização do treino e da recuperação. Os testes físicos permitem criar um perfil físico dos jogadores e da equipa; permitem também aferir o impacto do treino nas capacidades físicas (determinar se houve, ou não, melhorias com o treino); permitem informar treinadores e *staff* se um jogador que volta de lesão está pronto para regressar aos treinos totalmente integrado (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

van Winckel, McMillan, Meert, et al. (2014) definem alguns critérios para a implementação dos testes físicos:

- Devem ser objetivos: minimizar a interpretação subjetiva dos dados e permitir a reprodutibilidade dos resultados dos testes em diferentes dias;
- Devem ser específicos: deve avaliar uma capacidade que tenha relação com a performance no futebol (quanto maior for a relação com a performance no futebol, melhor);
- Devem ser válidos: deve medir aquilo que diz que mede;

Não devem exigir uma grande competência técnica, para desta forma, reduzir o efeito de aprendizagem do movimento;

Devem seguir uma lógica *standard*: aplicação, organização, e fatores ambientais (ex: mesma altura do dia, mesmo piso, etc.)

Devem ser fiáveis;

Na sua aplicação, deve-se seguir uma ordem lógica de execução: primeiro os testes que não causam fadiga significativa, seguido dos testes de velocidade e agilidade, força e, por último, os testes de resistência.

A dificuldade de calendarização dos testes físicos durante o período competitivo torna-se um dos maiores obstáculos à sua aplicação sistemática. Neste período, a atenção está toda na preparação dos jogadores para a competição (Rebelo, 2016). Sem a repetição periódica dos testes físicos, a sua implementação fica comprometida.

Neste subcapítulo vamos abordar os testes mais utilizados para avaliar diferentes capacidades físicas: a força, a velocidade, a agilidade e/ou mudança de direção, a resistência, a qualidade do movimento e a flexibilidade.

#### 2.4.5.8.1. Força

Dinamometria isocinética

A dinamometria isocinética é considerada o método “*gold standard*” para avaliação da força muscular de vários grupos musculares e para a comparação da força entre diferentes grupos musculares (Rebelo, 2016); são considerados os torques máximos concêntricos e/ou excêntricos dos quadricípites e dos isquiotibiais nos movimentos de extensão e flexão do joelho para determinar o rácio flexores/extensores (rácio H/Q) e as diferenças bilaterais de força (Rebelo, 2016). Os valores de referência para o rácio H/Q são de 60% e para a diferença bilateral de força é de 10-15%. No entanto, recentemente estes valores têm se mostrado pouco efetivos na predição do risco de lesão (Dauty et al., 2017; van Dyk et al., 2017).

As velocidades de avaliação parecem variar bastante, de acordo com a revisão da literatura realizada por Paul & Nassis (2015), as velocidades mais utilizadas

parecem ser os 60°/s e os 300°/s, embora também sejam usados 90°/s, 120°/s, 180°/s e 240°/s.

### Impulsão vertical

A avaliação da impulsão vertical é um dos testes mais utilizados no futebol. É um método fácil e rápido de aplicar, que não causa fadiga nos atletas e que tem uma grande relação com a performance.

A impulsão vertical pode ser avaliada a partir de diferentes tipos de saltos:

O *squat jump* (SJ): salto vertical a partir da posição de semi flexão dos joelhos (90°), sem contramovimento e sem movimento dos braços;

O *countermovement jump* (CMJ): salto vertical com contramovimento; sem movimentos dos braços;

O *countermovement jump* com movimento dos braços (CMJbr);

O *drop jump* (DJ): queda de uma caixa (altura variável); após a queda saltar de imediato sem fazer pausa na recepção ao solo.

A diferença de resultados entre o SJ e o CMJ permite aferir o índice de elasticidade de um jogador. Espera-se que a altura do CMJ seja superior à do SJ pelo aproveitamento da fase excêntrica do movimento, que não está presente no SJ (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

O CMJ é um dos testes mais utilizados na investigação e na prática. Este teste permite de forma rápida e simples avaliar a função neuromuscular (ver subcapítulo 2.4.5.2. Função Neuromuscular).

O DJ permite avaliar o índice de força reativa, relacionado com a capacidade de aplicação de força de forma rápida (<0,25 segundos) (Martinez, 2016). A realização de vários DJ, com diferentes percentagens do peso corporal, permite definir a curva força-velocidade dos jogadores. A investigação sobre a curva força-velocidade tem vindo a adquirir cada vez mais importância para a prescrição do treino, pois permite individualizar as necessidades no que respeita às cargas de treino de força que um determinado jogador (Jiménez-Reyes et al., 2017; Morin & Samozino, 2015).

### Repetição máxima (RM)

A 1RM consiste no peso máximo que um indivíduo consegue levantar numa repetição, com a técnica correta (Picerno et al., 2016).

O teste de 1RM pode ser realizado em diferentes exercícios para diferentes grupos musculares. Quando se utilizam cargas altas, este teste não deve ser realizado por atletas inexperientes e/ou que não dominem a técnica do movimento (Walker, 2016). Poderá ser um processo moroso, pois envolve a progressão na carga levantada até encontrar a repetição máxima.

Para ultrapassar os problemas colocados na determinação da 1RM, existem métodos alternativos que permitem estimar o valor a partir do número máximo de repetições com uma carga submáxima (Paul & Nassis, 2015). É também, possível calcular a 1RM através da velocidade de execução com cargas submáximas (Picerno et al., 2016).

### Força isométrica

Os testes isométricos permitem avaliar a força máxima isométrica, a taxa de produção de força, o índice de fadiga e as diferenças bilaterais de força. Normalmente, para a avaliação consiste em contrações máximas voluntárias durante 5 segundos, embora outros protocolos possam ser usados, de acordo com a capacidade que se pretende avaliar. Os testes da força isométrica exigem relativamente pouco tempo para serem realizados.

Os testes de força isométrica podem ser realizados com equipamentos relativamente acessíveis e fáceis de utilizar. Por outro lado, a força isométrica é considerada pouco específica quando se trata de avaliar modalidades que envolvem maioritariamente movimentos dinâmicos, como o futebol.

A avaliação da força de contração máxima voluntária dos músculos flexores da perna a 15º tem demonstrado ser útil na monitorização das diferenças bilaterais de força em futebol. A comparação bilateral da força máxima isométrica pode ser um bom indicador de desequilíbrios funcionais (valor de corte de 10% para as diferenças bilaterais).

Um outro teste que poderá ser útil para prevenir a pubalgia é o teste de força máxima isométrica dos adutores (Delahunt et al., 2011). Valores de força máxima

relativa ao peso corporal superiores a 70% são considerados bons, entre 70% e 60% são considerados razoáveis e abaixo de 60% os valores são insuficientes, estando o jogador mais suscetível a pubalgias e lesões nos adutores.

#### 2.4.5.8.2. Resistência em exercício intermitente

##### *Yo-yo Intermitent Recovery Test (Yo-YoIR)*

Desenvolvido por Jens Bangsbo, o *Yo-yo Intermitent Recovery Test (Yo-YoIR)* tem como objetivo avaliar a capacidade de realizar esforços intermitentes de alta intensidade. Existem duas versões: o nível 1, para jogadores de níveis inferiores e jogadores de formação e o nível II, para jogadores profissionais de futebol. O Yo-Yo IR foi considerado um teste mais sensível às alterações na performance do que o teste de consumo de oxigénio máximo ( $VO_{2máx}$ ) em jogadores de futebol (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

O Yo-Yo IR nível I e II consistem na realização de várias repetições de corridas sobre distâncias de 20 metros em vai e vem (figura 20), a intensidades crescentes, com um intervalo de 10 segundos entre cada repetição. O jogador termina o teste quando falha pela segunda vez, ou seja, não cumpre a corrida no tempo determinado. O nível 1 começa a uma velocidade mais lenta e tem incrementos mais ligeiros de velocidade do que o nível 2 (Bangsbo, 1994).

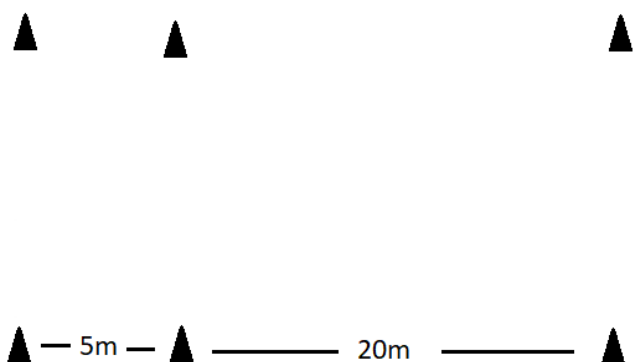


Figura 20 - Yo-Yo IR (adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014)

##### *30-15 Intermittent Fitness Test (30-15 IFT)*

O 30-15IFT permite replicar as exigências intermitentes dos desportos coletivos (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014). O 30-15 IFT foi desenvolvido com

o intuito de determinar velocidades de corrida individualizadas em atletas de desportos com caráter intermitente. A velocidade máxima de corrida atingida neste teste, parece permitir individualizar a carga de treino de forma mais precisa do que com outros testes de corrida contínua, ou mesmo de outros testes de exercício intermitente (Buchheit, 2008).

O 30-15 IFT consiste em períodos de corrida de 30 segundos, alternados com períodos de descanso de 15 segundos. O teste é realizado num espaço de 40 metros, que tem de ser percorrido em vai e vem. A velocidade de corrida inicial é de 8km/h e aumenta gradualmente, a cada 45 segundos, 0,5km/h. Os atletas começam a corrida ao primeiro sinal auditivo, na linha A; devem alcançar a linha B (no meio do percurso, a 20m, com 3 metros de largura) aquando do segundo sinal auditivo; chegar ao lado contrário (linha C) aquando do 3º sinal auditivo (figura 21). Ao fim dos 30 segundos do teste um sinal auditivo duplo indica o completar de um nível e o início do período de descanso. O teste termina quando um atleta é incapaz de manter a velocidade de corrida e falha 3 sinais auditivos consecutivos.

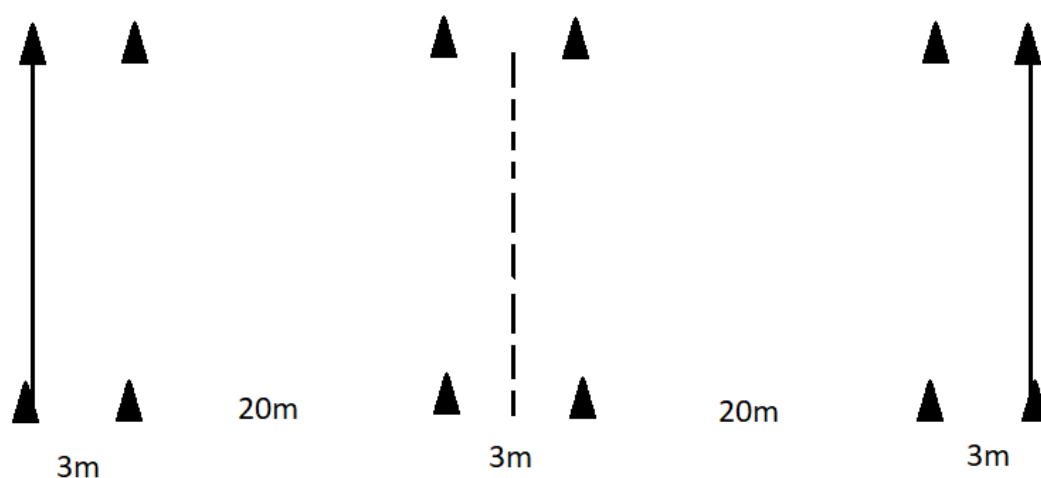


Figura 21 - 30-15 IFT (adaptado de Buchheit, 2008)

#### 2.4.5.8.3. Capacidade de realizar *sprints* repetidos

##### Bangsbo Repeated Sprint Test (RST)

O RST, desenvolvido por Bangsbo (1994), permite avaliar a capacidade de realizar *sprints* repetidos. Consiste na realização de 7 repetições de 34,2 metros,

incluindo mudanças de direção, tal como ilustrado na figura 22. Entre cada repetição o atleta tem um período de recuperação ativa em que deve percorrer 40 metros em 25 segundos (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014). O índice de fadiga é calculado pela dedução do melhor tempo dos dois primeiros *sprints* ao pior tempo dos dois últimos *sprints*.

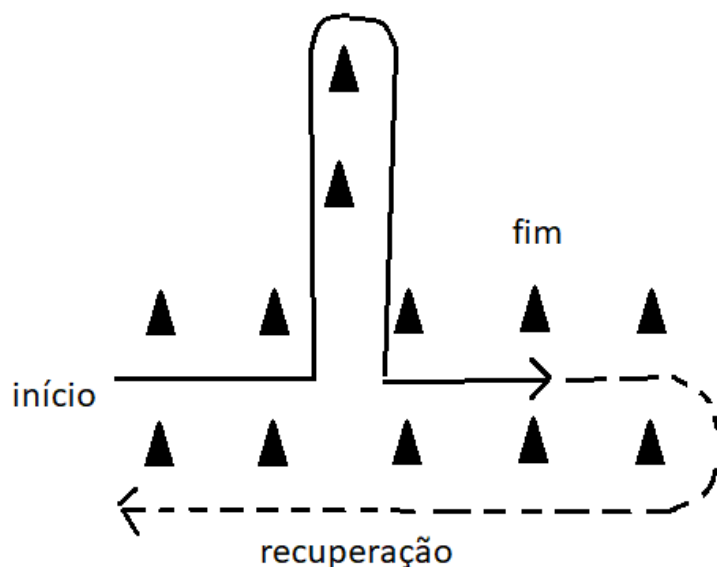


Figura 22 - Bangsbo Repeated Sprint Test (adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014)

#### *Running-Based Anaerobic Sprint Test (RAST)*

Desenvolvido por Draper & Whyte (1997), o RAST mede a potência e a capacidade anaeróbia. O teste envolve a realização de 6 sprints de 35 metros, com um descanso de 10 segundos entre repetições.

Através da utilização de uma fórmula simples ( $\text{Potência} = (\text{peso corporal} \times \text{distância}^2) / \text{tempo}^3$ ) é calculada a potência de cada *sprint* (Zagatto et al., 2009).

A partir do cálculo da potência de cada *sprint* obtêm-se os seguintes índices:

Índice de fadiga, que representa a taxa de declínio da potência ao longo do teste ( $\text{índice de fadiga} = \text{potência máxima} - \text{potência mínima} / \text{tempo total dos 6 sprints}$ );

Potência máxima relativa, permite comparar valores de diferentes atletas, com diferentes pesos corporais ( $\text{potência máxima relativa} = \text{potência máxima} / \text{peso corporal}$ );



Capacidade anaeróbia, corresponde ao trabalho total realizado durante o RAST (soma da potência de todos os sprints).

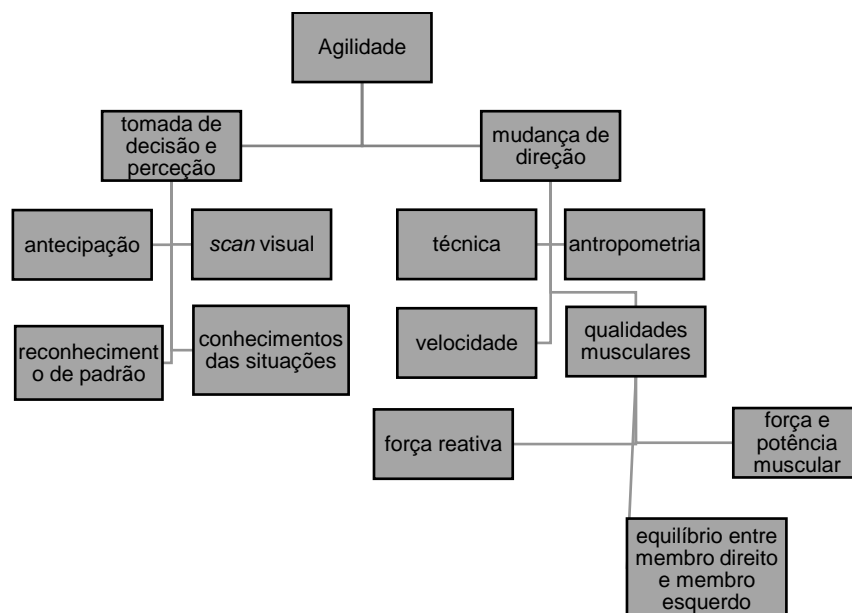
#### 2.4.5.8.4. Velocidade

A avaliação da velocidade envolve normalmente a execução de uma repetição máxima de distâncias entre os 35 e os 40 metros (Rebelo, 2016). Cada atleta deve repetir o teste 3 vezes, com um período de recuperação de, pelo menos, 2 minutos (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

#### 2.4.5.8.5. Agilidade/mudança de direção

Parece não haver consenso na definição do conceito agilidade. Na revisão de literatura de Sheppard & Young (2006) são descritas várias perspectivas sobre a definição do termo “agilidade”. Das várias opiniões, a mais unânime, parece encaminhar-nos para a definição de agilidade como uma capacidade complexa e que envolve várias componentes, tal como descrito no quadro 14.

Quadro 14 - Componentes da agilidade (Young et al., 2002, cit. por Sheppard & Young, 2006)



*“a rapid whole-body movement with change of velocity or direction in response to a stimulus”* (Sheppard & Young, 2006).

Grande parte dos testes de agilidade utilizados atualmente não têm em conta os avanços mais recentes em relação ao conceito de agilidade, pelo que, são testes que avaliam, sobretudo, a capacidade de mudança de direção.

#### Teste T

O teste T exige a realização de uma corrida com mudanças de direção e de sentido em forma de “T”, percorrendo-se uma distância total de 40 metros. É um dos testes de mudança de direção mais utilizados na avaliação da mudança de direção (Rebelo, 2016).

O teste inicia-se no ponto A, percorrendo-se uma distância de 10 metros até ao ponto B, de seguida, realiza-se uma mudança de direção à direita, até ao ponto C, seguido de uma mudança de sentido, percorrendo-se 10 metros até ao ponto D, onde se realiza nova inversão de sentido; chegando ao ponto B (a 5 metros) realiza-se uma mudança de direção à direita, terminando o teste de novo no ponto A (figura 23). O teste poderá ser realizado com as curvas a serem realizadas para a esquerda, permitindo a comparação dos tempos.

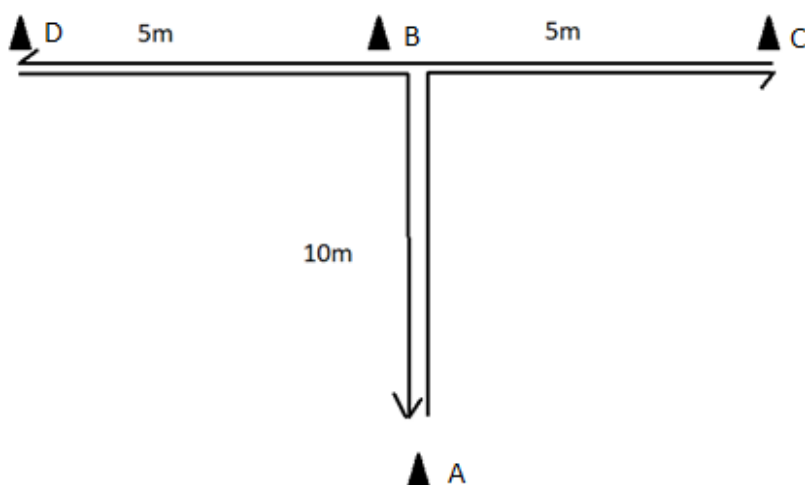


Figura 23 - Teste T (adaptado de van Winckel, Mcmillan, Meert, et al., 2014)

#### Teste de agilidade de Illinois

Este teste envolve um percurso com várias mudanças de direção e de sentido, como se pode verificar na figura 24, envolve a realização de um slalom entre 3 cones espaçados entre si 3,3 metros (van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014).

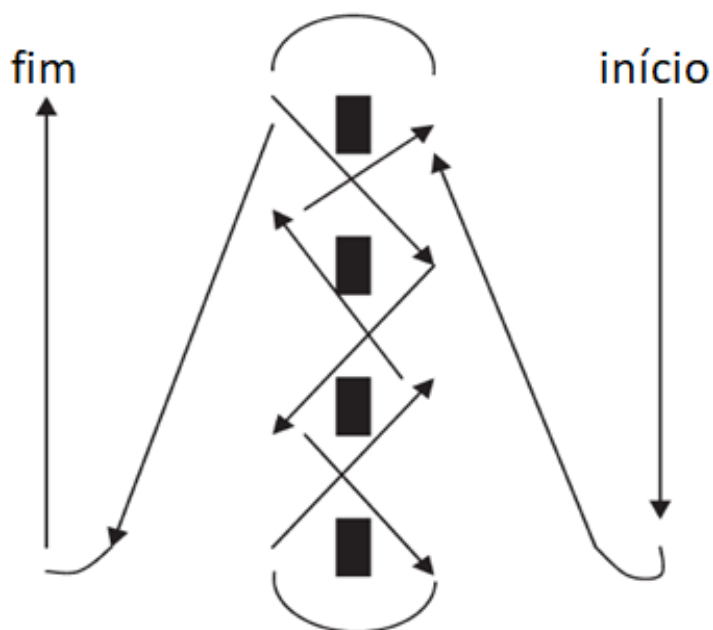


Figura 24 - Teste de agilidade Illinois (adaptado de van Winckel, McMillan, Meert, et al., 2014)

#### Teste de agilidade 505

Neste teste o atleta deve correr a partir do ponto A até ao ponto C e voltar o mais rápido possível para o ponto B. O tempo é contado desde o momento em que o atleta passa o ponto B atinge o ponto C e regressa ao ponto B, tal como indicado na figura 25.

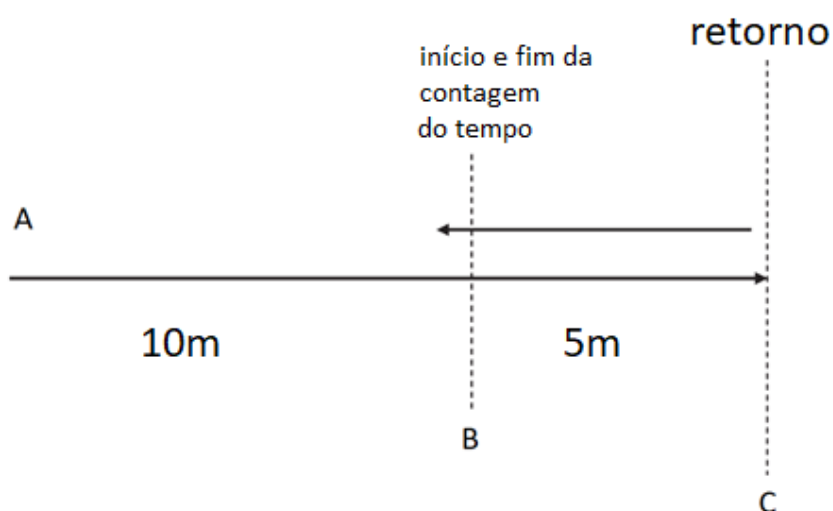


Figura 25 - Teste de agilidade 505 (adaptado de Sheppard & Young, 2006)

#### 2.4.5.8.6. Qualidade do movimento, estabilidade e mobilidade

A avaliação física parece estar marcada por testes quantitativos, que expressam valores relacionados com a performance, sem atender à qualidade do movimento. Sendo inquestionável a importância de todos os testes que anteriormente foram referidos, poucos são os que se dedicam à qualidade do movimento.

*“Today’s individuals are working harder to become stronger and healthier, by working to improve their flexibility, strength, endurance, and power. It is the belief of the authors that many athletes and individuals are performing high-level activities despite being inefficient in their fundamental movements; thus, without knowing it, these individuals are attempting to add fitness to dysfunction.” (Cook et al., 2014b)*

O *Functional Movement Screen* (FMS) é uma bateria de testes relativamente recente, que tenta avaliar a qualidade do movimento.

A bateria de testes do FMS compreende 7 movimentos padrões fundamentais que requerem um equilíbrio entre a mobilidade e a estabilidade (controlo neuromuscular). As classificações de cada movimento são feitas a partir de uma escala que varia entre 0 e 3: o valor 0 é atribuído quando o movimento é executado com a presença de dor em qualquer parte do corpo; o valor 1 corresponde à inability de executar o movimento; o valor 2 é atribuído quando existem erros na execução do teste; o valor 3 corresponde à execução perfeita do movimento. Os movimentos que compõem a bateria de testes são os seguintes:

*Deep squat;*

*Hurdle step;*

*In-line lunge;*

*Shoulder mobility;*

*The Active Straight Leg Raise;*

*The Trunk Stability Push-Up;*

*Rotary Stability;*

(para instruções detalhadas da avaliação de cada teste, consultar Cook et al. 2014a, 2014b).

Segundo os autores (Cook et al., 2014a, 2014b), a avaliação da qualidade do movimento possibilita melhorar o processo de treino e de reabilitação dos atletas: permite identificar atletas em risco de lesão, por falta de qualidade de movimento; possibilita a correção dos problemas específicos nos padrões de movimento fundamentais; permite a monitorização sistemática do progresso e do desenvolvimento dos padrões de movimento fundamentais.

O FMS é uma ferramenta de avaliação que, apesar de recente, já tem uma larga base de investigação e de utilização em várias populações (jovens, atletas de elite e bombeiros) (Bonazza et al., 2016). Existe evidência suficiente para afirmar que o FMS é um método fiável e que pode ser replicado por vários avaliadores, com diferentes níveis de experiência na sua utilização. Uma classificação abaixo dos 14 pontos (na soma dos pontos de todos os movimentos) está associada a um maior risco de lesão, no entanto, parece ser necessária mais investigação que comprove o FMS como um método válido para medir limitações funcionais e assimetrias nos movimentos fundamentais (Bonazza et al., 2016).



## **Capítulo 3 - Realização da** **Prática Profissional**

## 3. Realização da Prática Profissional

### 3.1. Fisiologista/recuperador físico

Nos últimos anos, o futebol sofreu alterações substanciais em relação ao passado: a densidade e intensidade dos jogos aumentou; o conhecimento científico e tecnológico também. Por estas razões, o *staff* de uma equipa de futebol é cada vez mais numeroso e com funções cada vez mais específicas. A função de fisiologista (dentro das equipas de futebol) surgiu de forma relativamente recente, acompanhando a necessidade do conhecimento aprofundado sobre o treino e a resposta fisiológica ao mesmo.

O fisiologista deve ter conhecimento alargado sobre várias subdisciplinas das ciências do desporto, das quais se destacam, obviamente, os conhecimentos sobre fisiologia. O fisiologista deve ter conhecimentos sobre prescrição do exercício e as suas consequências; deve compreender a utilização dos sistemas energéticos de acordo com o tipo de exercício (intensidade, volume, densidade, etc.); deve conhecer e saber aplicar diferentes metodologias de avaliação, para as diferentes capacidades físicas; deve perceber de que forma a carga de treino influencia o estado de forma dos atletas e, por consequência, como esta influência a performance (Silva, 2000).

No desempenhar da função de fisiologista, durante o decurso do estágio, destacaram-se como tarefas principais: colaboração no planeamento e realização das avaliações físicas; colaboração na definição da metodologia usada para a monitorização e controlo do treino; tratamento, análise e interpretação dos dados disponibilizados pelos métodos de monitorização do treino; aconselhamento do preparador físico, da equipa técnica e do departamento médico em relação à carga de treino dos jogadores.

O recuperador físico é responsável pela readaptação do jogador às exigências específicas do treino e da competição, que antecede a reintegração nos treinos com a equipa; faz o acompanhamento do regresso ao treino com a equipa dos jogadores que estiveram lesionados, complementando com algum tipo de



trabalho específico, se necessário; colabora no planeamento e direção dos treinos de prevenção de lesões; colabora na monitorização e controlo do treino (Dias, 2011).

O departamento médico do clube é formado por vários profissionais, nomeadamente por médicos, fisioterapeutas, enfermeiros, nutricionistas, massagistas e recuperadores físicos que devem trabalhar em constante sintonia. O contributo das diferentes áreas de especialização deverá permitir a otimização do desempenho, a diminuição do número e da gravidade lesões e a recuperação rápida e eficiente das lesões.

### 3.2. O Processo de Monitorização do Treino

No subcapítulo 2.4. Monitorização e Controlo do Treino em Futebol, realizamos uma revisão da literatura que comprova a importância da monitorização do treino para o rendimento desportivo. A monitorização do treino pode ser feita com métodos simples, como por exemplo, a sRPE ou com métodos que recorrem a tecnologias mais recentes, como o TMA com recurso ao GPS (Foster et al., 2017). A expressão “*KISS (keep it simple, stupid)*”, ou seja, manter “estupidamente” simples (Foster et al., 2017), serve de referência para a seleção de métodos de monitorização do treino que se adequem à nossa realidade, tendo em conta os recursos financeiros, os recursos humanos e a cultura do clube.

*“Sports medicine and science staff have a suite of monitoring tools available to track how much ‘work’ an athlete has performed, the response to that ‘work’ and whether the athlete is in a relative state of fitness or fatigue. The volume of literature, coupled with clever marketing around the ‘best approaches’ to optimizing athlete performance, has resulted in practitioners having more choices than ever before. Furthermore, the range of different practices used in sport and the lack of agreement between parties*

*emphasize the importance of having a clear rationale for athlete monitoring.” (Gabbett et al., 2017)*

No geral, procura-se maximizar os efeitos positivos (*fitness*, performance, etc.) e diminuir os efeitos negativos (fadiga, doença, lesão) do treino. Perceber as exigências físicas e as capacidades fisiológicas do desporto específico é essencial para o processo de decisão relativa à monitorização do treino (Gabbett et al., 2017).

Os autores afirmam que se deve ter em conta relação entre a carga de treino externa e a carga de treino interna; entre a percepção de bem-estar e a prontidão; entre a percepção de bem-estar e a carga de treino, ao invés de basear a monitorização em apenas um método. No decurso da época tentamos aplicar estas relações na nossa metodologia de monitorização, sendo que, não foram utilizados métodos de monitorização que permitissem avaliar os quatro parâmetros referidos pelos autores.

Para a monitorização da carga externa de treino utilizamos o TMA, a partir do GPS, para a monitorização da resposta interna utilizamos a sRPE e para a monitorização da adaptação ao treino utilizamos os habituais testes físicos.

As alterações no staff da equipa técnica que aconteceram no decorrer da época provocaram algumas alterações na metodologia de monitorização do treino.

### 3.2.1. Global Positioning System (GPS)

O GPS foi um método de monitorização da carga de treino externa utilizado durante quase toda a época pelos jogadores de campo, não sendo utilizado pelos guarda-redes.

A tecnologia GPS utilizada foi composta pelo Catapult Sports™ (Austrália) com os dispositivos OptimEye X4. Este sistema de TMA por GPS tinha uma taxa de amostragem de 10Hz para o sistema de *tracking*, incluía também micro sensores inerciais integrados, com taxa de amostragem 100Hz (até 1000Hz).

Os dispositivos GPS eram colocados na parte superior do tronco dos jogadores, entre as omoplatas, em coletes específicos, que permitiam a estabilização do dispositivo (Buchheit et al., 2017). Para a captação ótima do sinal, os dispositivos

devem estar conectados a um número mínimo de 4 satélites, pelo que é recomendado que se ligue os dispositivos 30 minutos previamente ao início da sessão de treino (J. Malone et al., 2017), este pressuposto nem sempre foi cumprido. Tendo em conta a variação entre dispositivos GPS que é descrita pela literatura (J. Malone et al., 2017), os mesmos foram mantidos com o mesmo jogador durante toda a época (salvo algumas exceções pontuais).

O GPS foi utilizado de forma distinta pelas equipas técnicas. A equipa técnica que iniciou a época em funções, não utilizava os dispositivos GPS no dia de treino antes do jogo (dia de jogo -1). A equipa técnica que entrou em funções no decorrer da época, usava o GPS em todos os treinos. Nenhuma das equipas técnicas pretendeu utilizar a TMA em jogos oficiais, desta forma, consideramos que se perderam dados significativos em relação à carga de treino externa dos jogadores.

Os dados eram processados através de *hardware* e *software* específico, disponibilizado pela empresa de GPS. Os dados de TMA ficavam disponíveis para a análise e interpretação numa “nuvem online” (de *cloud*). As variáveis de TMA mais utilizadas durante a época foram a distância percorrida total, a distância percorrida a diferentes velocidades (a distância em corrida rápida (14,4km/h-19,8km/h), a distância de corrida muito rápida (19,8-25km/h), a distância em sprint (>25,2km/h)), o *player load (PL)*, a *frequência de sprints* (>25,2km/h) e o número de acelerações (>2m/s<sup>2</sup>) e as desacelerações (<2m/s<sup>2</sup>).

As figuras 26 a 31 mostram os relatórios de unidade de treino obtidos através do *software* específico. Na figura 26, cada linha corresponde aos valores de um jogador, nas figuras 27 a 31, cada barra dos gráficos corresponde ao valor de um jogador na variável em questão.

Os dados GPS foram uma ferramenta bastante útil no processo de reabilitação e regresso ao treino de jogadores lesionados. Os valores máximos das diferentes variáveis (em treino e em jogo) eram objetivos a cumprir antes de permitir que um jogador pudesse ser reintegrado sem limitações. As cargas de treino semanal dos jogadores, previamente a uma lesão, permitiam programar os microciclos de reabilitação, de forma a progredir a carga semanal até valores próximos da

acumulação semanal de carga de treino (novamente, de acordo com as diferentes variáveis).



### Unidade de Treino



Date	Tot Dist (m)	Tot Dur	Tot PL	Distância Corrida Rápida (m) (v= 14.4 - 19.8 km/h) (m)	Distância Corrida Muito Intensa (m) (v= 19.8 - 25.5km/h) (m)	Distância Sprint (m) (v>25.2km/h) (m)	Max Vel (km/h)
	8734	01:40:00	624	518	54	0	24.46
	1471	00:25:59	143	55	5	0	21.64
	1372	00:25:59	206	34	6	0	23.74
	7942	01:40:00	636	433	81	43	35.62
	9305	01:40:00	642	618	122	0	25.09
	7310	01:40:00	476	483	149	1	25.80
	7484	01:40:00	577	237	70	12	27.60
	7134	01:40:00	580	284	122	14	27.08
	8211	01:40:00	616	383	85	28	28.93
	8731	01:40:00	664	470	130	49	29.57
	9282	01:40:33	659	480	262	0	25.66
	8037	01:40:00	630	441	99	9	27.52
	8285	01:40:00	655	690	298	10	26.80
	8984	01:40:00	627	452	74	8	28.22
	7237	01:40:00	610	290	68	5	27.15
	7153	01:40:33	536	189	59	33	31.19
	7419	01:40:00	559	273	48	25	30.73
	7991	01:40:00	638	487	78	0	24.21
	7313	01:40:00	514	328	82	17	27.08
	7849	01:40:00	602	358	130	11	26.39

Figura 26 - Relatório unidade de treino

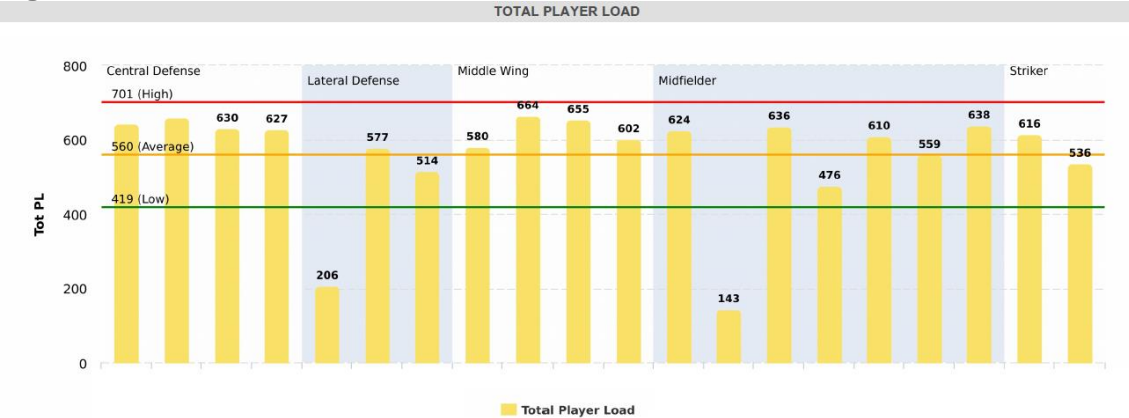


Figura 27 - Player load - unidade de treino

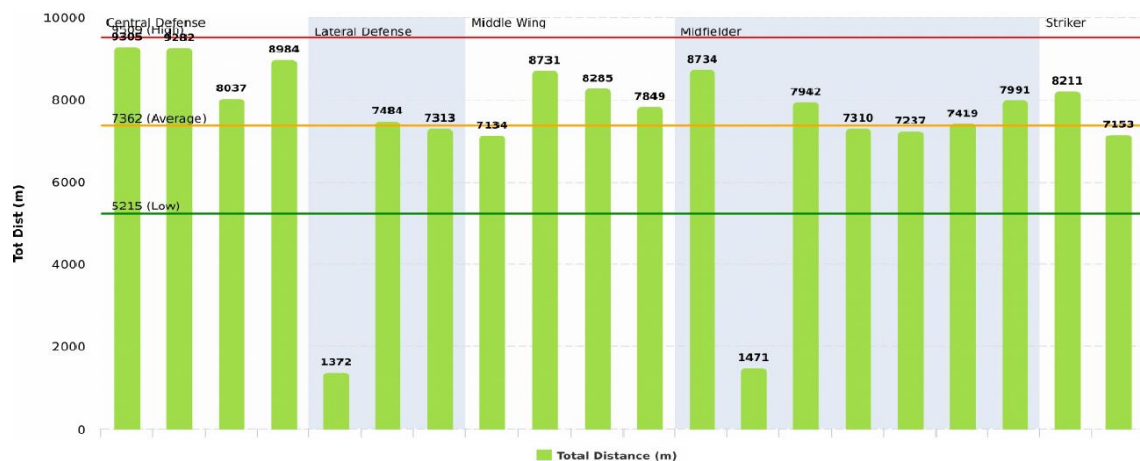


Figura 28 - Distância percorrida total – unidade de treino

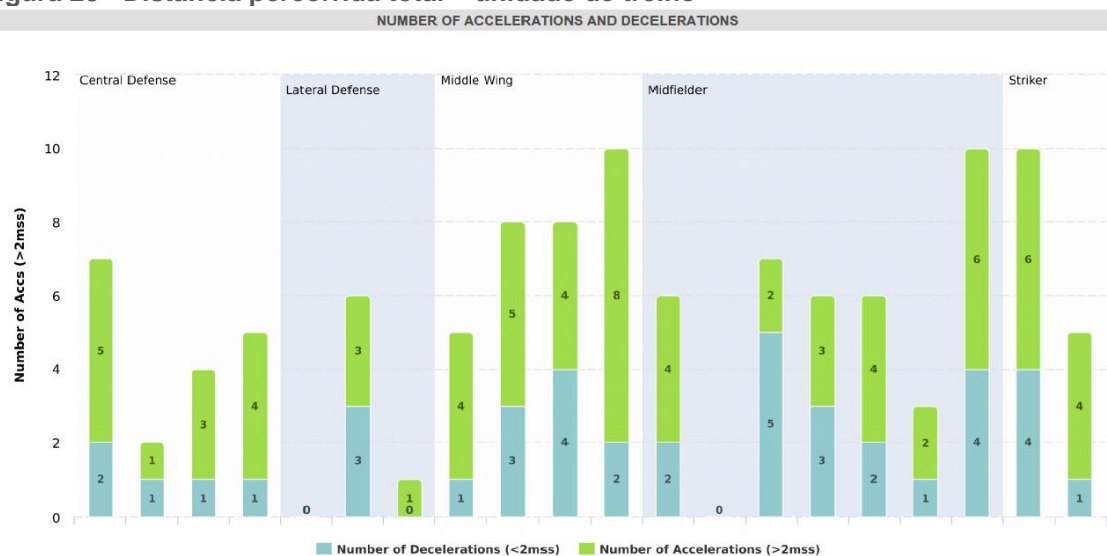


Figura 29 – Frequência de acelerações e desacelerações – unidade de treino

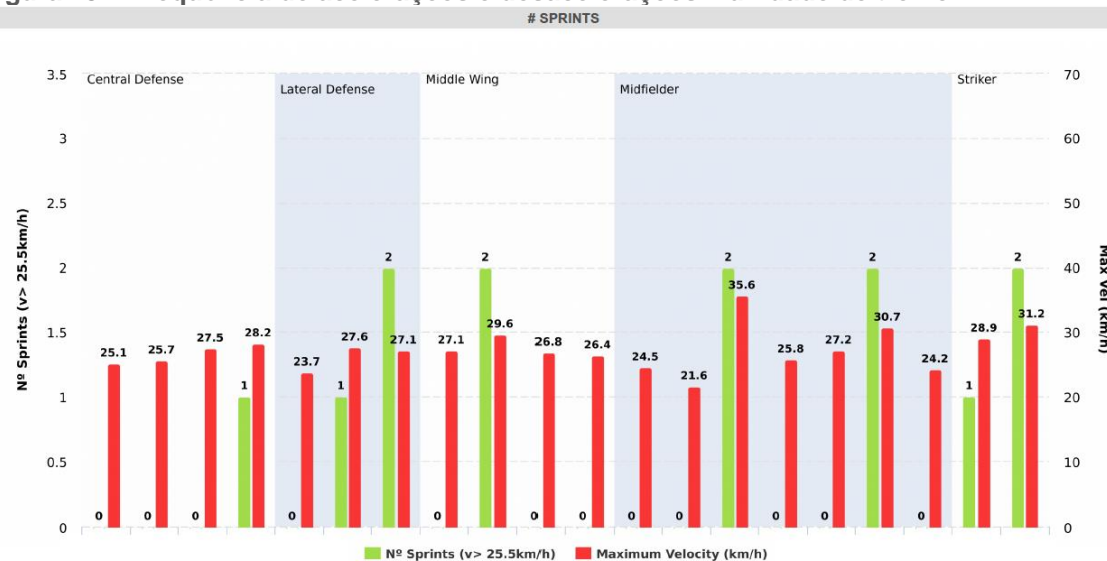
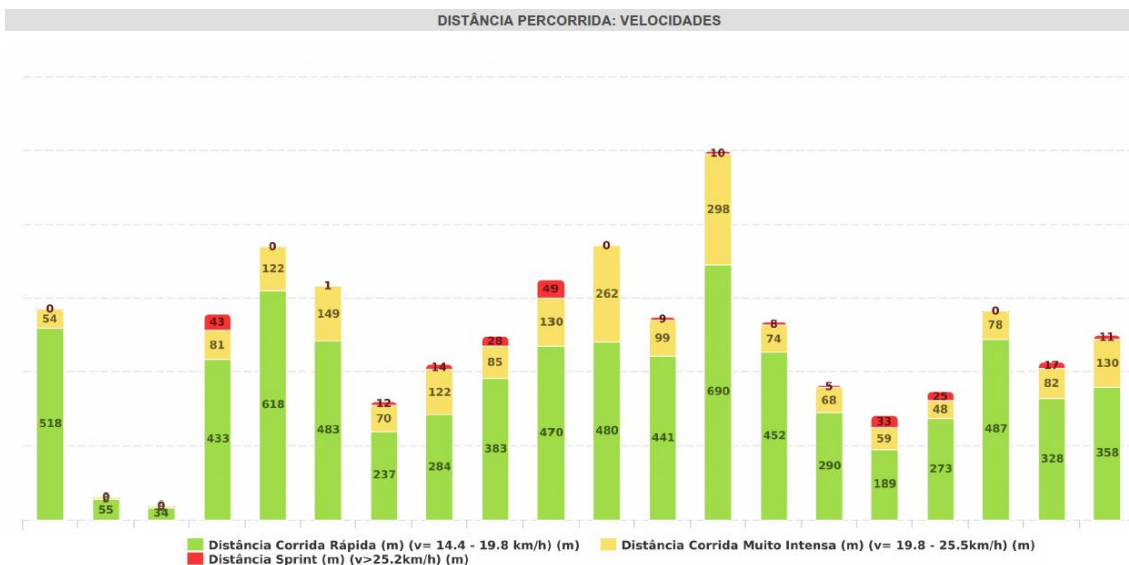


Figura 30 - Frequência de sprints e velocidade máxima – unidade de treino



**Figura 31 - Distância percorrida 14,4-19,8km/h (verde); 19,8-25,5km/h (amarelo); >25,5km/h (vermelho) – unidade de treino**

### 3.2.2. sRPE

A sRPE foi um método de monitorização introduzido já no decorrer da época. A utilização da sRPE permitiu complementar a informação de carga de treino externa (TMA) com a monitorização da carga interna, por meio da percepção subjetiva do esforço.

A recolha dos dados foi realizada de acordo com o que a literatura indica (Haddad et al., 2017; Pageaux, 2016; Rebelo, 2016). Os jogadores eram questionados 10 a 30 minutos após o término da sessão de treino: “como foi o treino?” ou “como foi a dificuldade do treino?” e respondiam de acordo com a escala de Borg modificada (de 0, nenhum esforço/descanso até 10, esforço máximo). O valor indicado por cada jogador era multiplicado pela duração (em minutos) da sessão de treino, obtendo-se a sRPE.

A sRPE foi utilizada também em jogos oficiais, o que permitiu obter dados diários da carga de treino dos atletas (para efeitos de cálculo da carga de treino, foi considerado o tempo do aquecimento dos jogos oficiais). A partir da sRPE pudemos relacionar a carga de treino aguda com a carga de treino crónica (rácio 1:4), comparar a carga de treino semanal e individualizar a carga de treino. O

quadro 15 mostra o registo de um microciclo da carga de treino (média da equipa). Consideramos valores ótimos do Rácio A:C entre 0,8 e 1,30, sendo que, quando os valores eram superiores a 1,5 eram associados a um maior risco de lesão (Gabbett, 2017; S. Malone et al., 2017; Soligard et al., 2016). A maior utilidade do rácio A:C prendeu-se com a interpretação da carga de treino individualizada dos jogadores. Tentamos que estes ficassem sempre no intervalo de valores ótimo, sendo que, um jogador que estivesse fora da zona ótima era considerado um jogador de risco e que era acompanhado mais atentamente. A opção por obter estes valores através do questionário direto aos jogadores por elemento do *staff*, parece-nos uma mais valia, ao invés da utilização de softwares e/ou dispositivos para a realização do questionário. Isto porque, para além da perceção subjetiva do esforço em termos quantitativos, era possível obter um feedback qualitativo em relação à perceção do esforço do jogador; várias vezes os jogadores faziam comentários como: “*hoje o treino custou-me mais do que ontem*”, ou “*hoje senti-me bem*”, ou até “*hoje senti algum desconforto nos músculos posteriores da coxa*”.

**Quadro 15 - Exemplo microciclo da carga de treino (sRPE) (média da equipa). ATL - acute training load; ctl - chronic training load; ACWR - acute:chronic training load**

Dia		Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo (jogo)
Resumo	Duração	90	0	90	100	100	75	110
	RPE	4,50	0,00	5,92	5,29	5,21	3,65	6,67
	Carga	405,00	0,00	532,50	529,17	520,83	273,91	733,33
	ATL	450	450	443	440	435	446	428
	CTL	400	379	383	393	384	379	405
	ACWR	1,13	1,19	1,16	1,12	1,13	1,18	1,06

### 3.2.3. Testes físicos

Durante a época, realizaram-se testes físicos em apenas dois momentos: no início da pré-época e no início de janeiro.

O primeiro período de avaliação envolveu os seguintes testes:

Dinamometria Isocinética - a 90º/segundo, flexão-extensão da perna concêntrico, unilateral;

Impulsão vertical – CMJ, SJ e CMJbr;

Força isométrica – flexão da perna a 15º (unilateral) e adutores (com flexão da anca a 45º e dinamómetro colocado entre os joelhos);

Velocidade – 30 metros (tempo aos 10 metros e aos 30 metros);

Mudança de direção – 15 metros com curva 90º à direita ou à esquerda aos 7,5 metros (percurso em L);

Resistência em exercício intermitente – Yo-Yo IR II

Qualidade do movimento – do FMS, *deep squat*, *active leg raise*, e *shoulder mobility* (este último, apenas guarda redes).

O segundo momento de avaliação, realizado em janeiro, sofreu alterações significativas na metodologia utilizada. O pouco interesse demonstrado pela equipa técnica em usar os valores dos testes teve como consequência a não-utilização dos testes de terreno (velocidade, mudança de direção, resistência em exercício intermitente). Ainda que consideremos importantes para a monitorização do treino, houve alguma resistência para a repetição destes testes no período competitivo, por compreenderem que poderia ser demasiado fatigante para os jogadores.

As restantes alterações nos métodos utilizados deveram-se, sobretudo, à possibilidade de os dados poderem ser usados pelo departamento médico no sentido de prevenir e reabilitar lesões. Pretendemos também, realizar testes que pudessem ser facilmente repetidos. Assim sendo, os testes seguintes foram realizados em janeiro:

Dinamometria Isocinética - a 90º/segundo, flexão-extensão da perna concêntrico, unilateral;

Impulsão vertical – CMJ, SJ e CMJbr;

Força isométrica – flexão da perna a 15º e adutores (flexão da anca 45º);

Repetição Máxima (RM) – agachamento em máquina isoinercial;

Qualidade do movimento – do FMS, *deep squat*, *active leg raise*, e *shoulder mobility* (este último, apenas guarda redes);



## Resistência muscular do *core*.

A resistência muscular do *core* foi avaliada através de um protocolo definido por Anderson et al. (2014). Envolve a execução de quatro exercícios isométricos (prancha lateral esquerda e direita, flexão do tronco a 60° e extensão do tronco), durante o máximo de tempo possível. Para cada teste, os autores criaram valores normativos, envolvendo diferentes populações específicas, inclusive, para atletas de elite. Os quatro testes, prancha lateral esquerda e direita, flexão do tronco a 60° e extensão do tronco

Os restantes testes realizados seguiram os protocolos e as indicações descritas no subcapítulo 2.4.5.8. Testes físicos.

Os valores dos testes físicos foram utilizados com o objetivo de reduzir desequilíbrios musculares, melhorar padrões de movimento e, otimizar a performance, sobretudo com recurso às sessões de prevenção de lesões, realizado no ginásio. Para além disso, no processo de reabilitação de lesões, os valores prévios à mesma foram um *benchmark* do qual o jogador deveria tentar atingir antes de voltar a treinar sem limitações.

## 3.3. Variação da carga de treino numa equipa de futebol profissional

Neste subcapítulo analisamos a carga de treino ao longo da época em que decorreu o estágio.

De acordo com a literatura, parece haver pouco conhecimento sobre a de periodização do treino no futebol (Los Arcos et al., 2017; Malone et al., 2015). Um dos objetivos deste subcapítulo foi tentar perceber se houve alguma variação na carga de treino ao longo de vários mesociclos do período competitivo. As características do período competitivo no futebol, com competições frequentes (até 3 vezes por semana), durante vários meses do ano, faz com que os treinadores optem por manter uma carga de treino estável ao longo desse

mesmo período. Owen et al. (2017) sugere que a uniformização da carga de treino ao longo dos mesociclos permite a manutenção do estado de forma dos jogadores de forma a acomodar as exigências do período competitivo.

A metodologia de treino utilizada durante a época assemelhou-se àquela descrita na periodização tática (PT). Isto evidenciou-se, sobretudo, pela organização de um microciclo padrão, de acordo com a PT. Contudo, não podemos afirmar com toda a certeza que todos os princípios metodológicos eram cumpridos. Na PT as dimensões táticas, técnicas, físicas, e psicológicas raramente são treinadas de forma isolada, o que se pensa poder desenvolver as habilidades motoras específicas e a aprendizagem dos conteúdos táticos de forma célere e com mais qualidade (J. Delgado-Bordonau & A Mendez-Villanueva, 2014). Num microciclo padrão (identificado como “morfociclo”), em que apenas há um jogo por semana, os três principais dias de treino (dias de treino aquisitivos) permitem a alternância do estímulo de treino e o desenvolvimento das três principais capacidades físicas (força, resistência e velocidade) (Buchheit et al., 2017; Mallo, 2015). O primeiro dia de treino aquisitivo, quatro dias antes do jogo (dia de jogo -4; DJ-4), focava-se em situações do centro de jogo, com espaços e número de jogadores reduzidos (de 2vs2 a 5vs5). Implicando menores distâncias percorridas a velocidades elevadas, mais contato físico, mais acelerações e desacelerações e mudanças de direção. De acordo com a PT, este é o dia em que o grau de “tensão” muscular é maior, assim sendo, era o treino que provavelmente tinha maior incidência a nível neuromuscular.

O dia de treino a 3 dias do jogo (dia de jogo -3; DJ-3) era o dia de estímulo da “resistência”. O treino assemelhava-se mais ao jogo formal, com espaços de jogo mais alargados e mais jogadores por exercício. Era também o dia de treino em que os exercícios tinham maior duração e maior densidade. As características do DJ-3 parecem apontar para ser o que maior carga de treino tinha durante a semana, com maiores distâncias percorridas (totais e a diferentes velocidades). O dia de jogo -2 (DJ-2) era o dia de treino da “velocidade”, composto por exercícios de curta duração e em que a velocidade de execução e de deslocamentos deveria ser máxima, pese embora, com pouca densidade e

volume (Mallo, 2015). O dia de treino antes do jogo (dia de jogo -1; DJ-1) era dedicado à recuperação e às bolas paradas, pelo que se supõe, que seria o dia com a carga de treino mais reduzida durante um microciclo padrão (para a descrição mais aprofundada da metodologia da PT ver 2.4.4.5 Periodização no Futebol).

Tentamos perceber, de acordo com as variáveis de TMA e de perceção subjetiva do esforço, se os dias de treino “aquisitivos” correspondiam aos pressupostos anteriormente identificados. Pretendemos, também, inferir acerca das estratégias de periodização e de *tapering* utilizadas pela equipa técnica durante um microciclo de forma a possibilitar a recuperação e a otimização para os jogos. A perceção subjetiva de esforço é um dos métodos mais utilizados na monitorização do treino (Djaoui et al., 2017) devido à sua praticabilidade e fiabilidade. A associação entre medidas de internas e externas da carga de treino são importantes para perceber a relação dose-resposta em treino e em competição, em desportos coletivos. O terceiro objetivo foi, portanto, relacionar a carga de treino interna (perceção subjetiva de esforço, sRPE) com as variáveis de TMA em futebol. Tentamos perceber qual o grau de correlação de cada uma das variáveis de TMA e a influência das mesmas na sRPE.

### 3.3.1. Métodos

#### Participantes

No total, participaram nas recolhas 24 jogadores de campo da equipa de futebol profissional de uma equipa da primeira liga portuguesa de futebol profissional. Dos 24 jogadores, 6 eram defesas centrais, 5 defesas laterais, 5 médios, 4 extremos e 4 avançados.

#### Procedimentos e estrutura do estudo

Os dados recolhidos são relativos ao período competitivo, entre os meses de novembro de 2017 e maio de 2018. No total, foram contabilizados 121 sessões de treino e 24 jogos (nos jogos, apenas a perceção subjetiva do esforço).

No estudo foram utilizados os valores médios por sessão de treino da sRPE e das variáveis de TMA, obtidas através da tecnologia GPS: o *Player Load* (PL), a distância total percorrida (DT), a distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h; DCR), distância em corrida muito rápida (19,8-25,5km/h; DCMR), a distância em *sprint* (>25,5km/h; DS), a frequência de acelerações (>2m/s<sup>2</sup>) e desacelerações (<-2m/s<sup>2</sup>) (a frequência de acelerações e desacelerações foram associadas numa só variável; ACC).

Para investigar a variação da carga de treino ao longo dos mesociclos, o período em que foram efetuadas as recolhas, foi dividido em 6 mesociclos de, aproximadamente, 4 semanas cada. Nesta parte, foram utilizados apenas os dados da sRPE de todas as sessões de treino e jogos, uma vez que os dispositivos GPS não foram utilizados em jogo nem em todos os treinos.

Para o estudo da variação da carga de treino ao longo de um microciclo, foram consideradas apenas as semanas de treino “padrão”, que tinham quatro dias de treino seguidos, antes do dia do jogo. Os dias de treino foram analisados de acordo com o número de dias antes do jogo: dia de jogo -4 (DJ-4); dia de jogo -3 (DJ-3); dia de jogo -2 (DJ-2); dia de jogo -1 (DJ-1).

Para aferir da correlação entre a sRPE e as variáveis de TMA foram utilizados os dados de todos os treinos em que se obtiveram valores de TMA e de sRPE. A perceção do esforço foi recolhida de acordo com os procedimentos indicados na literatura (Haddad et al., 2017; Pageaux, 2016; Rebelo, 2016). Os jogadores foram questionados 10 a 30 minutos após o término da sessão de treino: “como foi o treino?” ou “qual a dificuldade do treino?” e respondiam de acordo com a escala de Borg (de 0, nenhum esforço/descanso até 10, esforço máximo). O valor indicado por cada jogador era multiplicado pela duração (em minutos) da sessão de treino, obtendo-se a sRPE; em dias de descanso, era atribuído o valor 0 (descanso).

Os dados de TMA foram recolhidos a partir da tecnologia GPS disponibilizada pela Catapult Sports™ (Austrália). Os dispositivos OptimEye X4 com uma taxa de amostragem de 10Hz no sistema de *tracking* e com micro sensores inerciais integrados, com taxa de amostragem de 100Hz (até 1000Hz), foram utilizados.

Os dispositivos GPS eram colocados na parte superior do tronco dos jogadores, entre as omoplatas, em coletes específicos, que permitiam a estabilização do dispositivo (Buchheit et al., 2017). Para a captação ótima do sinal, os dispositivos devem estar conectados a um número mínimo de 4 satélites, pelo que é recomendado que se ligue os dispositivos 30 minutos previamente ao início da sessão de treino (J. Malone et al., 2017). Esta recomendação não foi cumprida, devido a fatores que não conseguimos controlar. Tendo em conta a intervariabilidade dos valores obtidos entre dispositivos, os mesmos foram mantidos com o mesmo jogador durante toda a época (salvo algumas exceções pontuais).

#### Análise estatística

As análises estatísticas foram realizadas com software *IBM SPSS Statistics*, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, Nova Iorque). Os dados foram tratados com base nas estatísticas descritivas, média e desvio padrão. Para verificar eventuais diferenças, com significado estatístico utilizamos o valor de prova ( $p < 0,05$ ).

Para a variação da carga de treino ao longo de um microciclo padrão (de acordo com os dias de treino), utilizamos o teste *Friedman* (não paramétrico de medidas repetidas). A utilização deste teste deve-se ao número de amostras, menor de 30 para cada variável (dia de treino).

Para aferir das alterações da carga de treino ao longo de 6 mesociclos, utilizamos a análise de variância de medidas repetidas, verificando a esfericidade do teste através do teste de *Mauchly*. Utilizamos o teste *post hoc* de *Bonferroni* para perceber as diferenças entre mesociclos.

Para estudar a correlação entre a sRPE e as variáveis de TMA, utilizamos a correlação de Pearson, utilizamos os modelos de regressão linear para perceber a capacidade de predição da sRPE a partir das variáveis de TMA. A magnitude da correlação ( $r$ ) considerada foi de:  $< 0,1$  trivial; de 0,1 a 0,3 baixa; de 0,3 a 0,5 moderada; de 0,5 a 0,7 elevada; de 0,7 a 0,9 muito elevada; e de 0,9 a 1 quase perfeita.

### 3.3.2. Resultados

#### Variação da carga de treino em mesociclos

Na comparação da média da carga de treino entre os mesociclos não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,805$ ). O quadro 16 apresenta a estatística descritiva (média e desvio padrão) dos mesociclos.

**Quadro 16 - Média e desvio padrão dos mesociclos**

Mesociclo	n	Média	Desvio Padrão
mesociclo 1	31	421,56	255,03
mesociclo 2	29	383,94	236,11
mesociclo 3	28	369,48	251,10
mesociclo 4	28	378,56	259,99
mesociclo 5	30	346,38	240,07
mesociclo 6	32	377,52	267,86

O gráfico da figura 32 representa a variação das médias dos mesociclos. Consegue-se ver, embora sem valor estatisticamente significativo, uma tendência para o decréscimo da carga de treino à medida que a época se aproxima do fim.

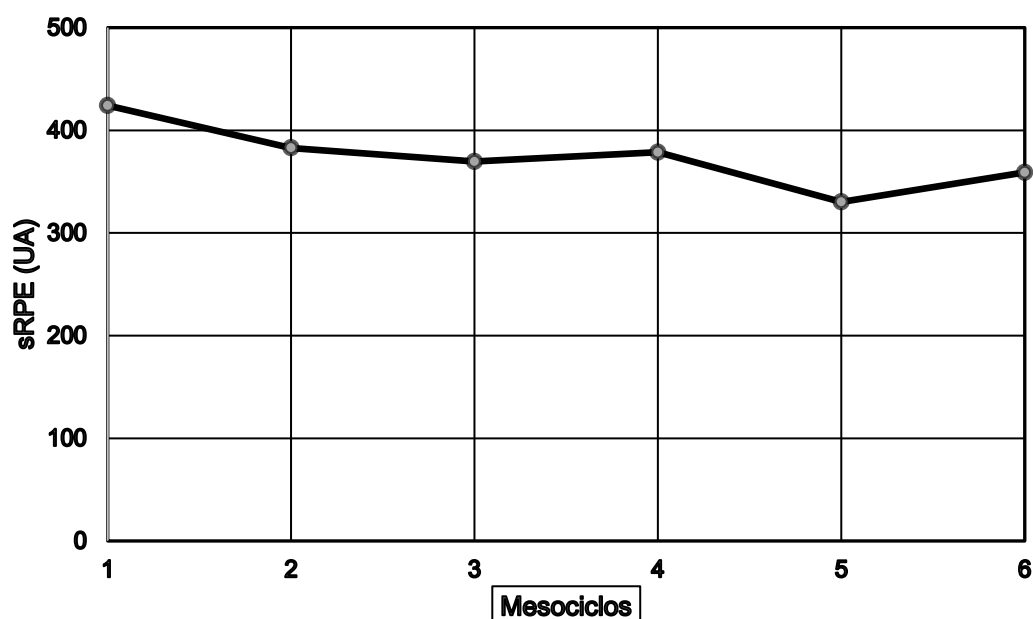


Figura 32 - Média da carga de treino por mesociclos (sRPE)

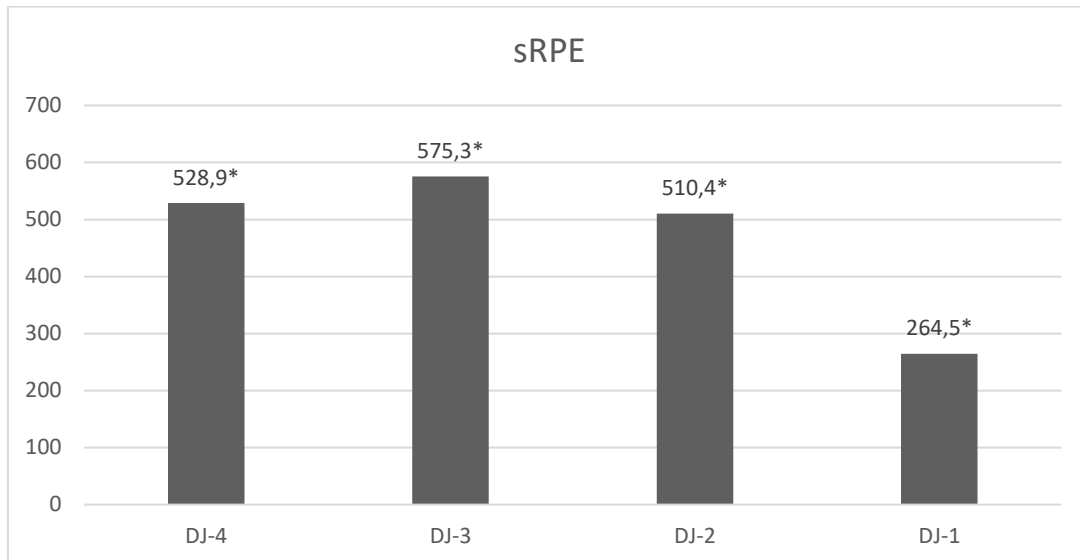
#### Variação da carga de treino durante o microciclo

Na variação da carga de treino de acordo com os dias de treino antes do jogo (DJ-4, DJ-3, DJ-2 e DJ-1) foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em todas as variáveis (sRPE, Player Load, Distância percorrida total, distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h), distância em corrida muito rápida (19,8-25,2km/h), distância em *sprint* ( $> 25,2$ km/h), frequência de acelerações ( $> 2$ m/s<sup>2</sup> e desacelerações ( $< -2$ m/s<sup>2</sup>). O quadro 17 apresenta as médias e desvios padrão das variáveis em cada dia de treino.

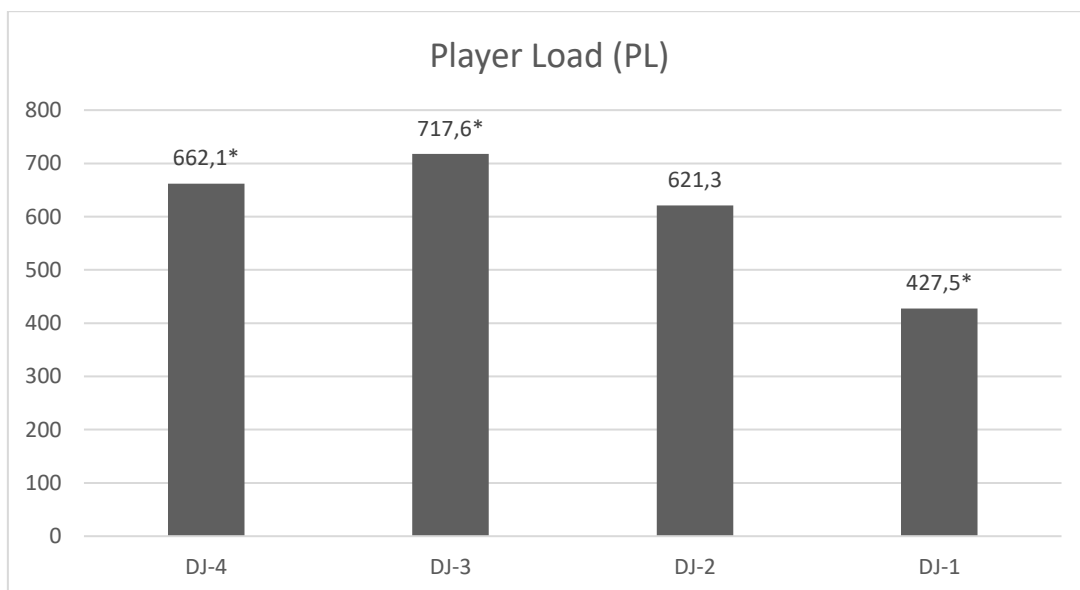
Quadro 17 - Média e desvio padrão dos valores das variáveis da carga de treino, de acordo com o dia de treino (sRPE, Player Load, Distância percorrida total (DT), distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h; DCR), distância em corrida muito rápida (19,8-25,2km/h; DCMR), distância em *sprint* ( $> 25,2$ km/h; DS), frequência de acelerações ( $> 2$ m/s<sup>2</sup>) e desacelerações ( $< -2$ m/s<sup>2</sup>; ACC)

Dia de jogo	DJ-4	DJ-3	DJ-2	DJ-1
sRPE	528,9±69,3	575,3±45,2	510,4±60,8	264,5±43,3
PL	662,1±58,7	717,6±41,4	621,3±61,2	427,5±48,4
DT	6131,3±634,3	7330,6±806,5	6339,0±1115,0	4831,4±1172,3
DCR	412,8±87,1	738,9±113,0	598,4±21,4	208,3±54,7
DCMR	106,0±38,5	250,8±82,5	240,7±21,3	52,6±30,0
DS	11,3±7,2	41,9±24,6	46,9±16,5	9,3±13,0
ACC	14,6±3,8	18,9±6,2	19,3±3,6	9,3±4,4

Os resultados dos testes *post hoc*, estão representados nos gráficos das figuras 33 a 39, com as diferenças estatisticamente significativas assinaladas.

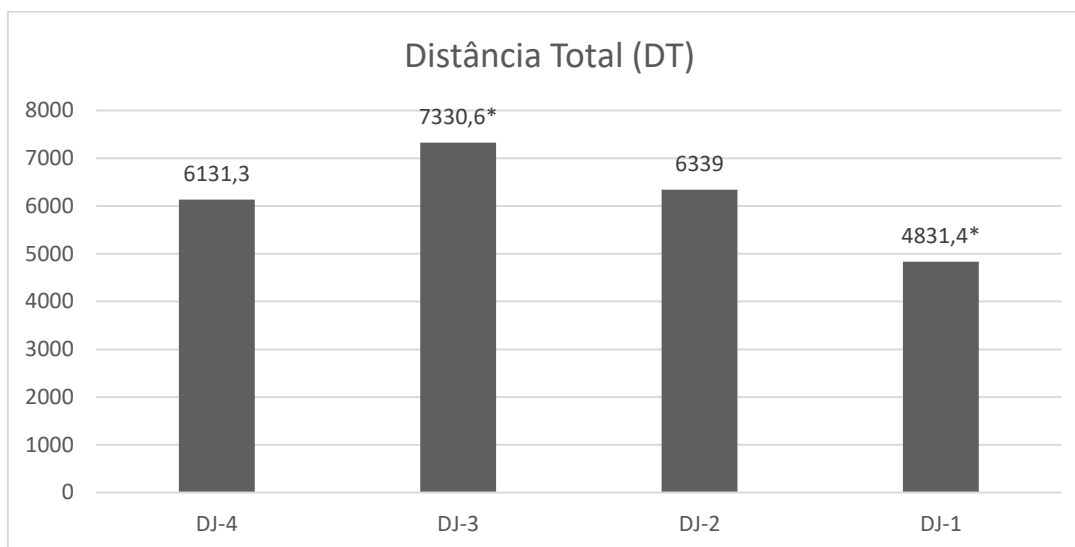


**Figura 33 – Valores da sRPE durante o microciclo; \*DJ-4 vs. DJ-1 ( $p=0,011$ ), DJ-3 vs. DJ-1 ( $p=0,000$ ); DJ-2 vs. DJ-1 ( $p=0,011$ )**

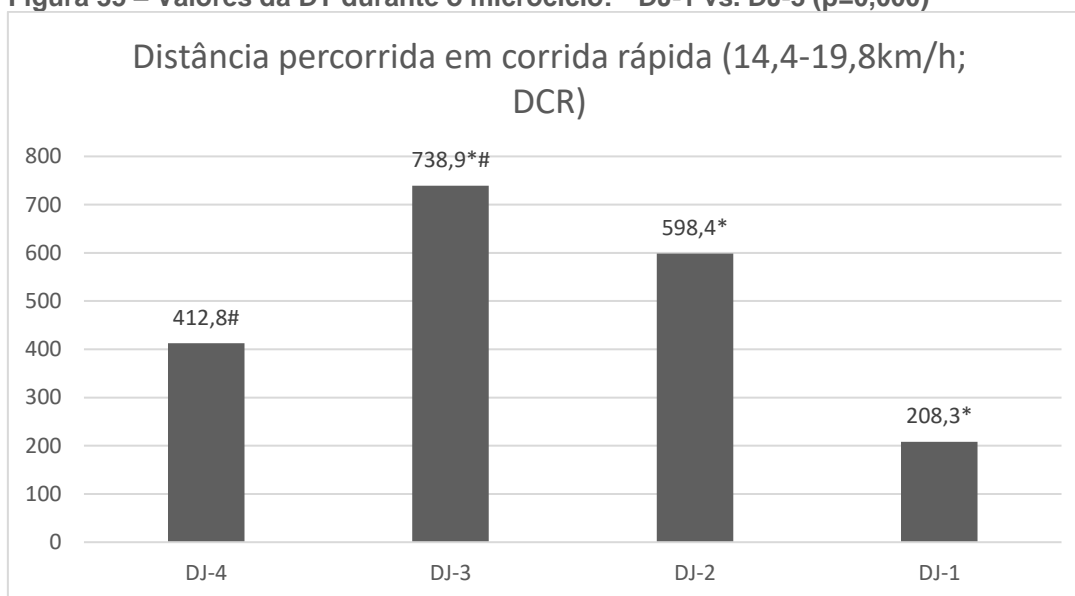


**Figura 34 - Valores do PL durante o microciclo: \* DJ-1 vs. DJ-4 ( $p=0,006$ ); DJ-1 vs. DJ-3 ( $p=0,000$ )**

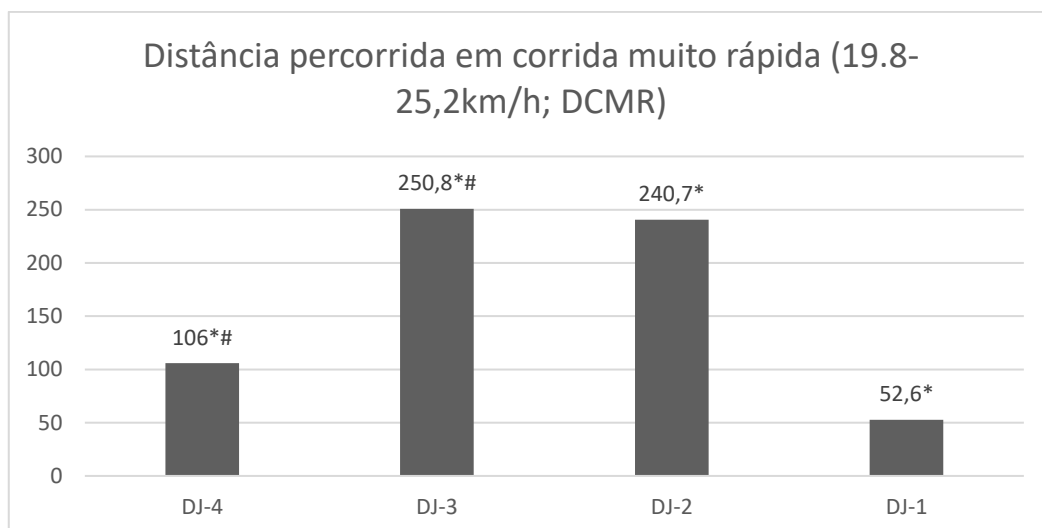




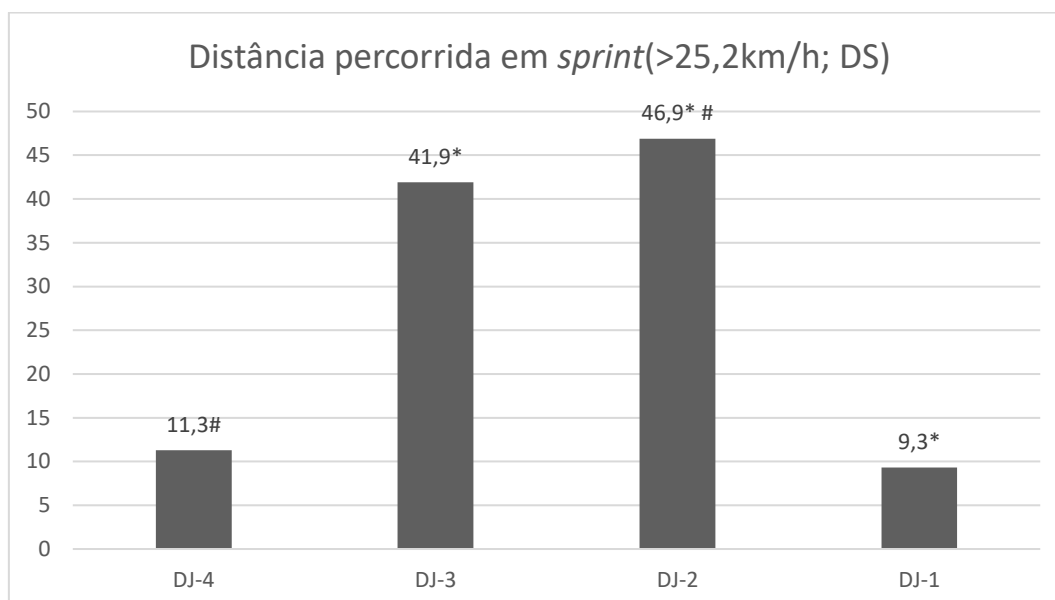
**Figura 35 – Valores da DT durante o microciclo: \* DJ-1 vs. DJ-3 (p=0,000)**



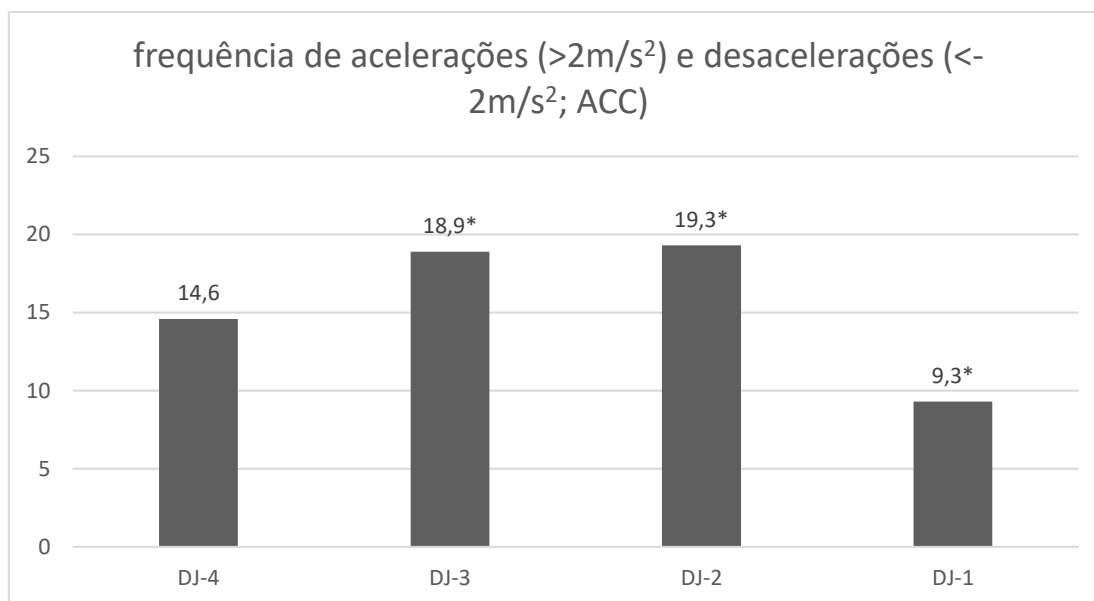
**Figura 36 – Valores da DCR durante o microciclo: \*DJ-1 vs. DJ-3 (p=0,000); DJ-1 vs. DJ-2 (p=0,001); #DJ-4 vs. DJ-3 (p=0,011)**



**Figura 37 –Valores da DCMR durante o microciclo: \* DJ-3 vs. DJ-1 ( $p=0,000$ ); DJ-2 vs. DJ-1 ( $p=0,001$ ); DJ-1 vs. DJ-4 ( $p=0,001$ ); # DJ-4 vs. DJ-3 ( $p=0,034$ )**



**Figura 38 – Valores da DS durante o microciclo: \* DJ-3 vs. DJ-1 ( $p=0,011$ ); DJ-2 vs. DJ-1 ( $p=0,002$ ); DJ-2 vs. DJ-4 ( $p=0,034$ )**



**Figura 39 – Valores de ACC durante o microciclo: \* DJ-2 vs. DJ-1 ( $p=0,015$ ); DJ-3 vs. DJ-1 ( $p=0,003$ )**

#### Correlação entre a sRPE e variáveis de TMA

Todas as variáveis de TMA apresentam valores de correlação estatisticamente significativos em relação à sRPE ( $p<0,005$ ). Os valores de estatística descritiva (média e desvio padrão) de cada variável estão expressas no quadro 18.

**Quadro 18 - Média e desvio padrão das variáveis da carga de treino**

Variável	Média $\pm$ desvio padrão
sRPE	445,2 $\pm$ 147,1
PL	580,4 $\pm$ 139,2
DT	6068,4 $\pm$ 1646,2
DCR	436,9 $\pm$ 216,5
DCMR	136,1 $\pm$ 92,9
DS	29,1 $\pm$ 37,8
ACC	12,8 $\pm$ 5,7

Os valores de correlação da sRPE com as variáveis de TMA são apresentadas no quadro 19.

**Quadro 19 - Correlação das variáveis de TMA com a sRPE**

Variável	r de Pearson
PL	0,640
DT	0,577
DCR	0,659
DCMR	0,609
DS	0,372
ACC	0,479

A Distância de Corrida Rápida (19,8km/h; DCR), foi a variável que revelou maior correlação com a sRPE ( $r=0,659$ ; elevada), seguido do Player Load (PL;  $p=0,640$ ; elevada). A variável que revelou menor correlação com a sRPE foi a Distância em sprint (DS;  $>25,2\text{km/h}$ ), com  $p=0,372$  (correlação moderada).

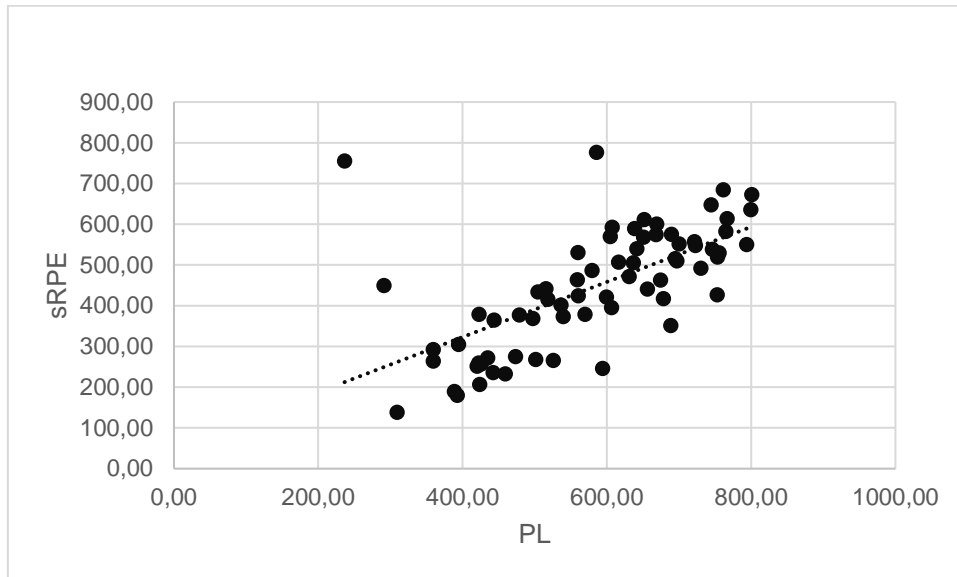
O modelo de regressão linear múltipla revelou significado estatisticamente significativo ( $p=0,000$ ). As variáveis de TMA, em conjunto, explicam cerca de 45% da variação da sRPE ( $r^2$  ajustado= $0,445$ ). O quadro 20 representa os coeficientes de regressão linear de cada variável independente. Nenhuma das variáveis independentes revelou resultados estatisticamente significativos em relação à capacidade de predição da sRPE, de forma isolada ( $p>0,05$ ).

**Quadro 20 - Coeficientes de regressão da variável dependente sRPE**

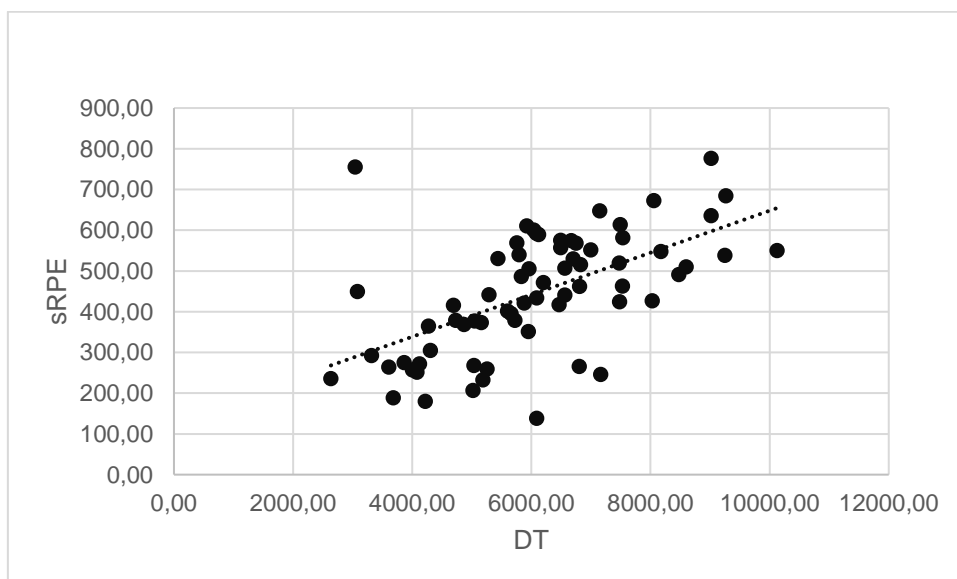
Modelo	Coeficientes		Coeficientes padronizados		Sig.	Correlações		
	B	Erro padrão	Beta	t		Zero-order	Partial	Part
1	(Constante) 125,574	64,277		1,954	0,055			
	PL 0,327	0,311	0,309	1,050	0,298	0,640	0,132	0,095
	DT 0,007	0,022	0,083	0,339	0,736	0,577	0,043	0,031
	DCR 0,183	0,216	0,269	0,846	0,401	0,659	0,107	0,076
	DCMR 0,383	0,459	0,242	0,834	0,408	0,609	0,105	0,075
	DS -0,165	0,511	-0,042	-0,322	0,748	0,358	-0,041	-0,029
	ACC -3,292	5,300	-0,128	-0,621	0,537	0,479	-0,079	-0,056

a. variável dependente: sRPE

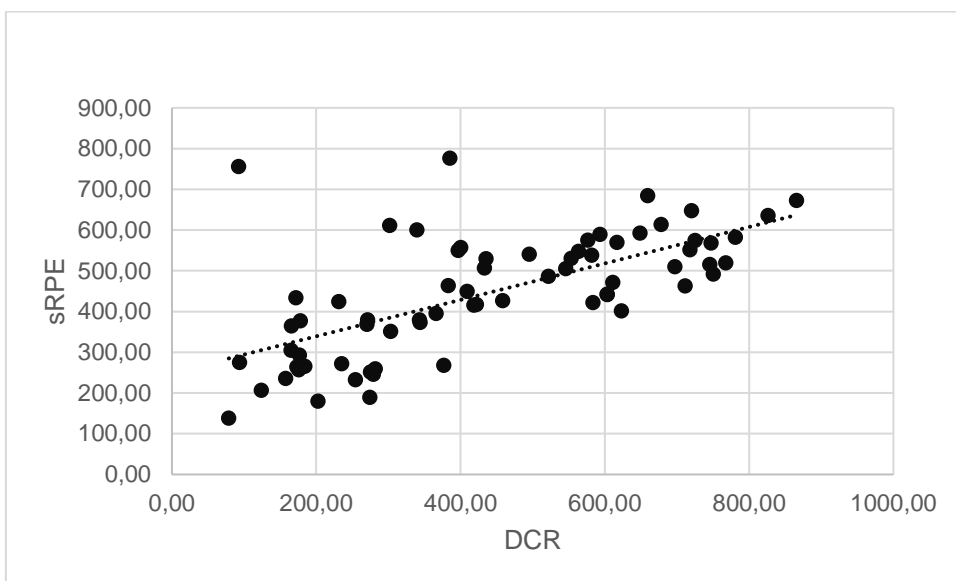
Os gráficos das figuras 40 a 45 mostram a distribuição da relação entre a sRPE e as variáveis de TMA.



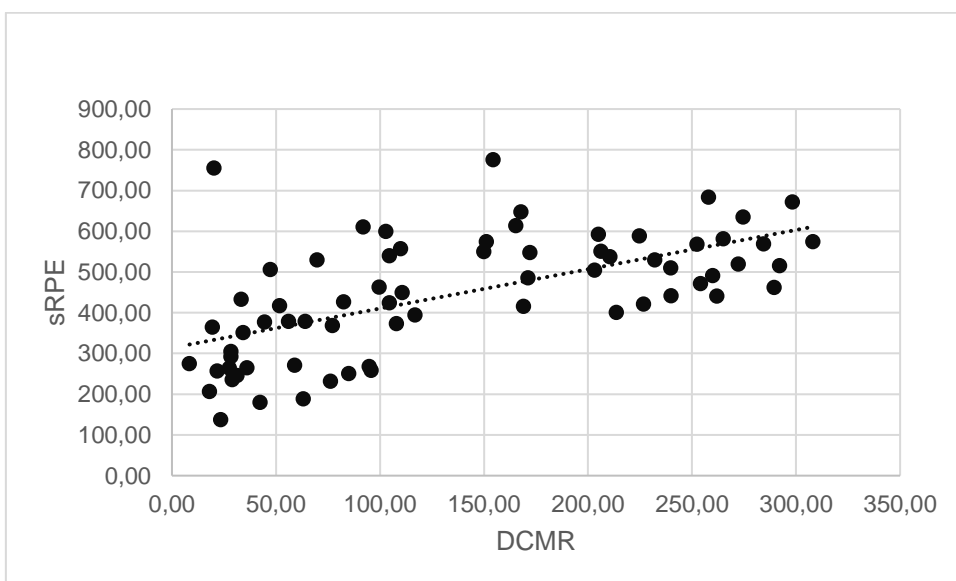
**Figura 40 – Linearidade entre sRPE e player load (PL);  $r=0,640$**



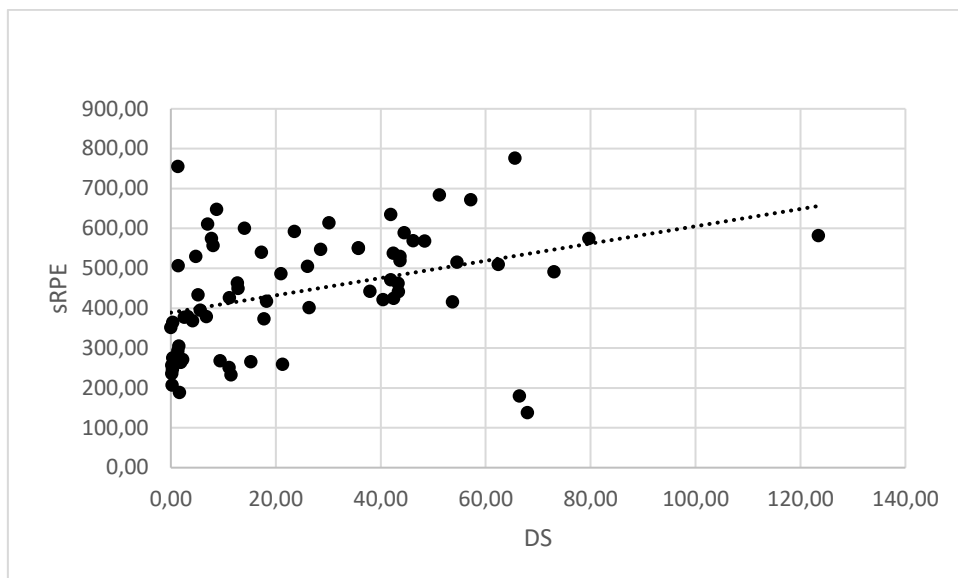
**Figura 41 - Linearidade entre sRPE e distância percorrida total (DT);  $r=0,577$**



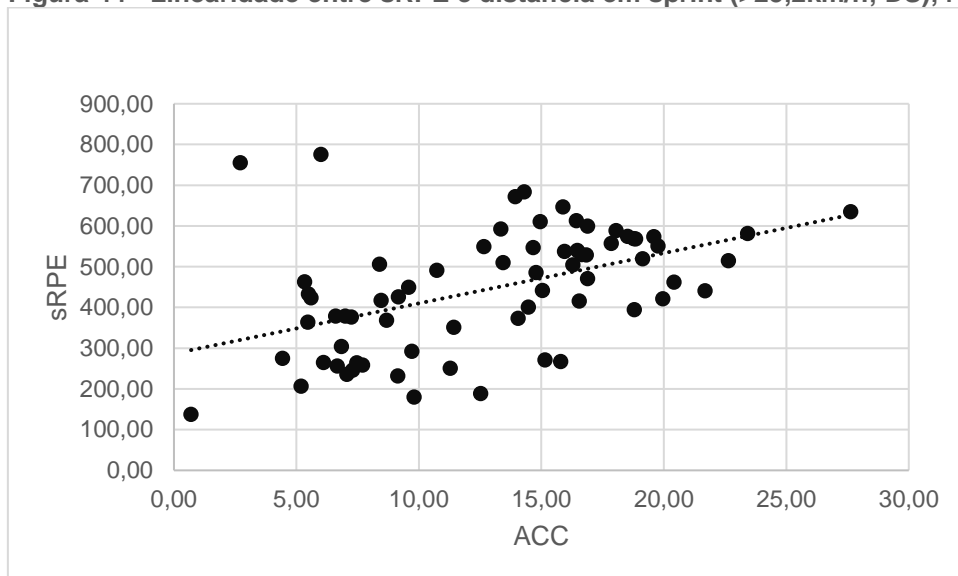
**Figura 42 - Linearidade entre sRPE e distância em corrida rápida (14,4-19,8km/h; DCR);  $r=0,659$**



**Figura 43 - Linearidade entre sRPE e distância em corrida muito rápida (19,8-25,2km/h; DCMR)  $r=0,609$**



**Figura 44 - Linearidade entre sRPE e distância em sprint (>25,2km/h; DS),  $r=0,372$**



**Figura 45 - Linearidade entre sRPE e frequência de acelerações (>2m/s<sup>2</sup>) e desacelerações (<-2m/s<sup>2</sup>; ACC),  $r=0,479$**

### 3.3.3. Discussão

Os principais resultados evidenciados nesta análise de resultados indicaram que: a carga de treino tende a não oscilar muito entre os mesociclos; já dentro do microciclo, parece existir uma diminuição da carga de treino no DJ-1 em relação aos demais dias de treino, patente em quase todas as variáveis da carga

de treino; e se verificou uma correlação significativa entre a sRPE com toda as variáveis de TMA, com maiores valores de correlação para com a DCR e PL.

#### Variação da carga de treino ao longo dos mesociclos

Não se verificaram diferenças entre os valores médios da carga de treino ao longo de diferentes mesociclos de treino durante o período competitivo, embora se verifiquem desvio-padrões relativamente grandes e uma tendência (não significativa) para o decréscimo da carga de treino, com o decorrer da época.

Los Arcos et al. (2017) encontraram valores relativamente estáveis na carga de treino em jogadores de uma equipa de reservas da La Liga (1ª divisão espanhola de futebol profissional) ao longo de vários mesociclos de treino, durante o período competitivo. Num estudo realizado com uma equipa da primeira liga profissional inglesa, a carga de treino foi relativamente estável durante o período pré-competitivo e durante o período competitivo (Malone et al., 2015).

Owen et al. (2017) encontraram cargas de treino acumuladas bastante uniformes ao longo de diferentes microciclos de um mesmo mesociclo que, para os autores, deve-se à tentativa de manter a capacidade física dos jogadores estável ao longo do período competitivo.

J. Malone et al. (2017) encontram diferenças nas distâncias totais percorridas entre os mesociclos iniciais do período competitivo e os mesociclos finais do mesmo período. Estas variações da carga de treino poderão estar relacionadas com um foco no desenvolvimento da capacidade física dos jogadores nos períodos iniciais da época, dando continuidade ao período pré-competitivo.

Marrier et al. (2017) e Fessi et al. (2016) obtiveram resultados positivos na performance em resposta à utilização da alternância da carga de treino entre os mesociclos. Os períodos concentrados de treino intenso, seguidos de períodos de *tapering*, em desportos coletivos permitiram aumentar o rendimento em vários indicadores avaliados. Nomeadamente, Fessi et al. (2016), verificaram aumentos das distâncias percorridas totais e no número de ações intensas nos jogos disputados; Marrier et al. (2017), observaram aumentos da performance em sprint, na força máxima e na capacidade para realizar sprints repetidos.



Na nossa opinião, a evidência científica demonstra que a variação da carga de treino nos mesociclos poderá resultar em melhorias na performance. No entanto, devido às características do período competitivo, deveriam ser incluídos nos microciclos períodos de “mini” tapering que permitissem a recuperação para os jogos.

Seria interessante, durante o período competitivo, conciliar estratégias de “mini” *tapering*, nos microciclos, para permitir que a disponibilidade dos jogadores para a frequência elevada de jogos e, ao mesmo tempo, planificar e periodizar mesociclos com dinâmicas de carga diferenciadas, permitindo o desenvolvimento de capacidades específicas que pudessem resultar em aumentos na performance.

Os nossos resultados mostram que existiu um desvio padrão relativamente grande na média da carga de treino dos mesociclos. Poderá indicar que a variação da carga de treino acontece em estruturas da periodização mais pequenas (como os microciclos).

De referir que utilizamos, neste estudo, apenas a carga de treino obtida através da percepção subjetiva de esforço. A comparação com alguns dos estudos em questão será limitada, dado os diferentes métodos utilizados. A seleção de blocos de treino aleatórios de 4 em 4 semanas poderá não corresponder à organização dos treinos definida pela equipa técnica, o que poderá mascarar algum tipo de variação da carga de treino.

#### Variação da carga de treino durante o microciclo

A análise da variação da carga de treino ao longo dos diferentes dias dos microciclos padrão revelaram que a carga de treino diminuiu substancialmente no DJ-1 em todas as variáveis.

A carga de treino obtida através da percepção do esforço no DJ-1, era menor do que a dos restantes dias de treino “aquisitivos” (DJ-4, DJ-3 e DJ-2); no PL, os dois primeiros treinos da semana (DJ-4 e DJ-3) tiveram diferenças em relação ao DJ-1; a DT do DJ-1 foi significativamente menor do que o dia de jogo -3; a DCR foi menor no DJ-1 quando comparada com a DCR dos DJ-4 e DJ-3; a distância percorrida em corrida muito rápida foi menor no DJ-1 quando comparada aos

restantes dias de treino (DJ-4, DJ-3 e DJ-2); invariavelmente, no DJ-1, a DS foi menor do que nos DJ-3 e DJ-2; encontramos, também, diferenças na DS entre o DJ-4 e o DJ-2, sendo que no primeiro, as distâncias percorridas foram menores.

A marcada redução da carga de treino no DJ-1 deveu-se, provavelmente, à tentativa de recuperar e otimizar o estado de forma dos jogadores para o jogo seguinte (Malone et al., 2015). Malone et al. (2015) encontrou uma redução significativa da carga de treino apenas no DJ-1, enquanto que nos restantes dias de treino não houveram diferenças na carga de treino. Já Owen et al. (2017) encontraram uma redução progressiva da carga de treino desde o DJ-2 até ao DJ-1, com diminuições significativas dos valores de DT, sRPE, ações de alta intensidade e velocidade média (metros/minuto). Los Arcos et al. (2017) encontraram, em jogadores de uma equipa de reservas da primeira liga espanhola, um aumento da carga de treino até ao DJ-3 e uma diminuição progressiva da carga de treino a partir do DJ-2.

Parece evidente que as últimas 24 a 48 horas antes de um jogo oficial são dedicadas à diminuição da carga de treino de forma a permitir a recuperação. Podemos afirmar que as estratégias de “mini” *tapering*, de 1 ou 2 dias antes de uma competição são habitualmente utilizadas no futebol de elite. As diferenças no número de dias de redução da carga de treino poderão estar relacionadas com as metodologias utilizadas pelas diferentes equipas técnicas, calendários competitivos e nível competitivo (por exemplo, jogadores de nível inferior, poderão necessitar de mais tempo de recuperação).

Apesar do interesse crescente na abordagem da Periodização Tática e da alternância do estímulo ao longo de um microciclo, pouco se sabe sobre a verdadeira carga de treino e impacto neuromuscular das sessões de treino “aquisitivas” (Buchheit et al., 2017).

Buchheit et al. (2017) encontraram valores da carga de treino que permitiram afirmar que os diferentes dias de treino iam de encontro ao estímulo pretendido: na sessão de treino dedicada à resistência encontraram valores superiores na distância total percorrida e no tempo despendido a mais de 90% da FC<sub>máx</sub>; na sessão de treino dedicada à velocidade, reportaram picos de velocidade e

distâncias percorridas a alta velocidade superiores às das restantes sessões de treino; finalmente, na sessão de treinos dedicada à força/tensão os autores afirmaram que os valores de TMA poderão não refletir as verdadeiras exigências do treino devido à falta de precisão em movimentos rápidos e com mudanças de direção com distâncias reduzidas. Relativamente à sessão de treino dedicada à força, Buchheit et al. (2017) fizeram uma afirmação interessante:

*“Note that the conditioned session with the highest level of neuromuscular demands was referred to as a ‘Strength’ session for consistency with the football-specific terminology both in the field and literature. From a pure physiological standpoint, it is clear that neither the intensity (except for the PowerSprint exercises, there is no additional load and the level of strength involved is likely far beyond players’ maximal strength) nor the format (short rests between repetitions, high volume, metabolic load combined) of such a session would be deemed to be appropriate to develop maximal strength per se.”*

No nosso estudo, não encontramos evidências que suportassem que o treino do DJ-4 fosse o de maior incidência a nível neuromuscular. Nem as ACC, nem o PL se demarcou dos restantes dias de treino aquisitivos (DJ-3 e DJ-2).

A única diferença significativa encontrada no nosso estudo que possa suportar a alternância do estímulo de treino ao longo de um microciclo, foi a DS no DJ-4 (dia da “força”) relativamente ao DJ-2 (dia da “velocidade”). O DJ-4 era caracterizado por exercícios em espaços reduzidos e, por isso, distâncias percorridas a alta intensidade eram menores; em contraste, o DJ-2 era o dia de treino da “velocidade”, logo, seria esperado que tivesse maiores distâncias percorridas a velocidades (quase) máximas.

O DJ-3 é o que tem maior volume em todas as variáveis (exceto nas ACC), e que por isso mesmo, se poderá associar ao dia da resistência – era, também, o dia de treino em que a carga de treino era maior. O PL poderá ser uma variável importante para avaliar as exigências do DJ-4, pois é um indicador da taxa da mudança de velocidade em torno dos eixos medial, frontal e vertical (J. Malone et al., 2017). Esta metodologia poderá disponibilizar melhores indicadores das

exigências impostas durante atividades específicas no futebol não relacionadas com a corrida (como saltos, mudanças de direção, etc.) do que os dados de GPS baseados na velocidade e distância isolados (Scott et al., 2013).

No nosso trabalho não utilizamos métodos de monitorização da carga de treino interna objetivos, como a FC. Estes métodos permitiriam aceder à resposta interna dos jogadores ao estímulo de cada dia de treino aquisitivo.

#### Correlações entre a sRPE e variáveis de TMA

Todas as variáveis de TMA apresentaram correlações significativas com a sRPE. No geral, as variáveis de TMA mostraram correlações elevadas a moderadas com a sRPE, sendo que a DCR foi a que revelou maior correlação e a DS a que revelou menor correlação com a sRPE. A variável de TMA que apresentou maior valor de predição da sRPE foi o PL.

Gaudino et al. (2015) encontraram correlações entre a sRPE e a combinação de variáveis de carga externa (distância percorrida alta intensidade, número de acelerações e impactos), mas não com estas mesmas variáveis de forma isolada, o que demonstra a capacidade da sRPE em quantificar globalmente a carga de treino.

No trabalho de Scott et al. (2013), as medidas de DT, distâncias percorridas a baixa intensidade e PL foram as que tiveram maior correlação com a sRPE. As variáveis de distâncias percorridas a alta intensidade e muito alta intensidade revelaram valores de correlação reduzidos. Os autores afirmaram que a baixa correlação da sRPE com as distâncias percorridas a alta intensidade e muito alta intensidade poderão estar relacionadas com a perda de fiabilidade do GPS a velocidades mais elevadas e com o facto de os momentos de alta intensidade serem seguidos de períodos de recuperação grandes, que poderão, também, fazer diminuir a perceção do esforço. Os nossos resultados apontam a DCR como a variável com maior correlação com a sRPE, o que está em contradição com o que foi descrito por Scott et al. (2013). As taxas de amostragem superiores e uma melhor qualidade de captação sinal, ligadas aos avanços na tecnologia, poderão ter melhorado a fiabilidade do GPS a velocidades superiores (estudo de 2013 vs 2018). Consideramos, contudo, que os baixos valores de correlação

entre sRPE e a DS, encontrada no nosso estudo, poderão estar relacionados com o facto do tempo de recuperação após este tipo de esforços ser bastante extenso, como atrás sublinhámos.

A elevada correlação entre a sRPE e o PL comprovam que a segunda, obtida através de sensores inerciais integrados, reflete as exigências específicas do futebol. O PL disponibiliza melhores indicadores das exigências impostas durante atividades específicas no futebol não relacionadas com a corrida, como os saltos e as mudanças de direção (Scott et al., 2013). Uma das vantagens do PL em relação às restantes variáveis de TMA são a sua fiabilidade e validade entre dispositivos e intradispositivos (J. Malone et al., 2017).

Bartlett et al. (2016) mostraram que a percepção de esforço varia de jogador para jogador: enquanto que para um determinado jogador a DT poderá ser o fator que mais influência a sua percepção do esforço, para outro, poderá ser a distância percorrida a alta intensidade o fator mais relevante. Este facto poderá ser importante para a prescrição e individualização da carga de treino.

Existe evidência de que a sRPE apresenta uma elevada correlação com o TRIMP de Banister e o TRIMP de Edward (Scott et al., 2013). No entanto, no nosso estudo, não utilizamos métodos de monitorização da carga de treino interna que permitissem associar à sRPE.

### 3.3.4. Conclusões

Os principais resultados deste estudo confirmam que a carga de treino numa equipa de futebol profissional é relativamente estável ao longo de diferentes mesociclos do período competitivo.

A variação da carga de treino acontece, sobretudo, ao nível micro das estruturas do treino. Numa semana de treinos “padrão”, com 4 dias de treino prévios a um jogo oficial, a carga de treino parece aumentar até ao DJ-3 e diminui marcadamente no DJ-1, para permitir a recuperação dos jogadores.

Apesar das diretrizes metodológicas fazerem entender que o estímulo de treino deveria variar ao longo de uma semana, tendo em conta os dias de treino aquisitivos (tensão/força, duração/resistência, velocidade), não parecem haver

diferenças nos estímulos de treino, de acordo com as variáveis de TMA. Estes resultados poderão significar que os treinos não foram estruturados de forma a cumprir os estímulos de treino ou que a TMA obtida através da tecnologia de GPS não é sensível o suficiente para detetar estas diferenças.

A sRPE parece ter níveis de correlação significativos com todas as variáveis TMA estudadas, sendo que a maior correlação com a DCR, poderá estar ligada à maior perceção de intensidade dos jogadores. A elevada correlação entre a sRPE e o PL, poderá suportar a acelerometria como um bom método para avaliar a carga de treino em movimentos específicos do futebol (por exemplo, mudanças de direcção, saltos, remates, etc.).

# **Capítulo 4 - Conclusão,** **Dificuldades e Limitações e** **Perspetivas Futuras**

## **4. Conclusão, Dificuldades e Limitações e Perspetivas Futuras**

### **4.1. Conclusão**

Este relatório de estágio centrou-se na monitorização e controlo do treino. Da análise daquilo que foi exposto na revisão da literatura sobre o tema e do trabalho desenvolvido em contexto prático, resultaram as seguintes conclusões:

A monitorização da carga de treino é essencial para a gestão da performance, para a prevenção e recuperação de lesões;

Os conhecimentos sobre a teoria da periodização são essenciais para a prescrição equilibrada do treino;

Existe uma variedade muito grande de métodos de monitorização da carga de treino, cabe aos responsáveis pelas Ciências do Desporto dos clubes a decisão sobre que métodos utilizar, tendo em conta que, estes se devem adequar à realidade em questão;

O binómio carga-recuperação é essencial para a progressão constante do estado de forma dos jogadores, que se poderá traduzir em maior performance;

A relação entre a carga de treino externa e a carga de treino interna é importante para se perceber a adaptação fisiológica a determinado estímulo de treino, pelo que, se possível, se deverá utilizar métodos de monitorização dos dois tipos;

O rácio A:C é um meio simples de se análise do estado de preparação, de prontidão e de fadiga dos atletas. Este método permite, também, de uma forma simples, a individualização da carga de treino;

A análise da sRPE constitui-se como um método subjetivo de monitorização do treino fiável, que pode ser utilizado facilmente em diferentes contextos;



Os dados de TMA, obtidos através da tecnologia GPS, são bastante úteis na quantificação da carga externa, no entanto, é necessário ter algum cuidado na sua interpretação e ser metódico na sua utilização;

Existem conhecimentos limitados em relação à dinâmica das cargas de treino e da periodização em equipas de futebol de elite;

Existe variação da carga de treino ao longo do microciclo, com os treinos de maior intensidade a serem realizados até ao terceiro dia antes do jogo, diminuindo progressivamente a sua intensidade e volume até ao dia antes do jogo, algo que foi confirmado no nosso estudo;

Em relação a um microciclo padrão, não parecem haver indicadores que permitam distinguir o tipo de estímulo de acordo com o dia de treino (por exemplo, DJ-4, tensão/força; DJ-3, duração/resistência; DJ-2, velocidade) – pelo menos com significado estatisticamente significativo;

Durante o período competitivo, a carga de treino parece manter-se estável. Os treinadores optam por tentar fazer com que o estado de forma dos jogadores estabilize ao longo de toda a época.

As funções desempenhadas durante o período de estágio foram determinantes para o desenvolver de competências que me serão úteis no futuro.

É com grande satisfação que digo que o contexto do futebol profissional exigiu de mim o máximo empenho; permitiu a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos nos anos de formação académica e, ao mesmo tempo, aumentou a minha necessidade de procurar mais e melhores conhecimentos que sustentassem a prática.

Neste momento, sinto-me capaz de desenvolver metodologias de monitorização do treino que possam ser aplicáveis em diferentes contextos, com diferentes recursos. Penso ser capaz de analisar e interpretar dados das cargas de treino e, por conseguinte, conseguir aconselhar os jogadores, a equipa técnica e o departamento médico.

A interação diária com jogadores de futebol profissional foi enriquecedora, pois permitiu perceber as dinâmicas relacionais e a forma de me relacionar com os

mesmos; o mesmo pode ser dito para a relação com os restantes intervenientes no dia a dia de uma equipa de futebol.

## 4.2. Dificuldades e Limitações

### 4.2.1. Condições de treino

Considero que este foi um dos fatores que mais limitou, não só a minha intervenção durante o decurso do estágio, como também, a equipa técnica, o *staff* e os jogadores. Durante grande parte da temporada, tivemos de treinar em campos cedidos por outros. Era necessário, portanto, fazer deslocações relativamente longas para os locais onde o treino iria decorrer. O tempo gasto em deslocações, encurtava o tempo disponível para atividades “extra” treino que eram importantes para o rendimento da equipa, como por exemplo, as sessões de prevenção de lesões, as sessões de vídeo, etc.

O ginásio do clube tinha dimensões reduzidas e tinha recursos materiais limitados. Seria impossível dirigir sessões de treino para a equipa toda, ao mesmo tempo. A solução para este problema foi organizar a equipa em grupos que iam em dias distintos ao ginásio.

### 4.2.2. *Staff* do departamento médico

O *staff* do departamento médico tinha outros empregos, que tinham de conjugar com o trabalho realizado no clube. A equipa de futebol era profissional, tinha um departamento médico que trabalhava de forma profissional, mas que não era, na realidade, “profissional”. Os esforços conjuntos de todos os elementos do departamento médico, permitiram colmatar esta lacuna, com a organização de “turnos”. Alguns elementos estavam presentes de manhã, enquanto que outros estavam presentes nas sessões de treino da tarde.

#### 4.2.3. Adesão aos treinos de prevenção de lesões

Vários fatores me parecem ter influenciado alguma falta de adesão de alguns elementos do plantel aos treinos de prevenção de lesões. Na teoria, os treinos ou sessões de prevenção de lesões eram obrigatórios.

Uma das razões para a falta de adesão poderá ser a falta de cultura deste tipo de treino no contexto atual do futebol. Sem ter um conhecimento aprofundado das práticas no futebol profissional, o *feedback* e o desempenho dos atletas deu a entender que muitos jogadores não estão familiarizados com rotinas de treino de força e/ou prevenção de lesões. Tive a percepção de que ambas as equipas técnicas não davam grande importância a estas questões, o que poderá também ter influenciado a adesão dos jogadores. Em certo momento da temporada os treinos de prevenção de lesões deixaram de ser obrigatórios. Durante este período, os jogadores iam ao ginásio de forma facultativa, sendo que, uma boa parte dos mesmos deixou de frequentar o ginásio por completo. Sendo parte das minhas funções registar e reportar as presenças no ginásio, sinto que poderei ter facilitado neste ponto. Sem um controlo rigoroso, os jogadores viam o ginásio como algo facultativo.

#### 4.2.4. Na metodologia de monitorização e controlo do treino

As substituições que se verificaram na equipa técnica, provocaram algumas alterações nos métodos utilizados para monitorizar o treino. Adicionalmente, ambas as equipas técnicas não utilizaram dispositivos GPS nos jogos oficiais.

A utilização da RPE (e sRPE) surgiu apenas no decorrer da época, após um período em que houve mais lesões. Nenhuma equipa técnica aceitou inicialmente introduzir a RPE. Não havia muito que se pudesse fazer neste sentido para além de tentar aconselhar.

A tecnologia GPS tem algumas limitações conhecidas, como a diminuição da fiabilidade em velocidades superiores, a variabilidade entre dispositivos e a dificuldade de captação do sinal com qualidade, em estádios com bancadas

altas. É aconselhável que se liguem os dispositivos, pelo menos 10 minutos antes da sessão de treino, para que a qualidade do sinal GPS seja ótima (J. Malone et al., 2017). Este pré-requisito não foi cumprido, sobretudo, devido às limitações relativas às deslocações que tinham de ser feitas para os treinos.

A recolha de informação sobre a perceção do esforço dos jogadores, nos jogos fora não era realizada após os mesmos, sendo apenas possível realizar no dia seguinte.

Teria sido interessante relacionar as lesões com a carga de treino, obtida através da sRPE. Adicionalmente, teria sido útil o registo rigoroso da epidemiologia das lesões (do número de lesões, da duração das lesões, do tipo de lesões, etc.) no decurso do estágio.

#### 4.2.5. Função de Recuperador Físico

Neste relatório de estágio, pelo fato de me ter centrado no tema da monitorização e controlo do treino, não me foi possível detalhar de forma aprofundada o trabalho desenvolvido enquanto recuperador físico. As minhas funções constavam da realização da parte final da reabilitação dos jogadores que voltavam de lesão (*Return to Play*) e dirigir e planear os treinos força e/ou prevenção de lesões realizados no ginásio. Não obstante, no desempenho das minhas funções, fui o mais dedicado possível. O registo do trabalho desenvolvido nestas funções encontra-se nos anexos.

### 4.3. Perspetivas Futuras

A curto prazo pretendo continuar a desempenhar as funções que tive durante o estágio, no mesmo clube. Tenho a perspetiva de que um bom trabalho realizado me permitirá, a médio prazo, integrar uma equipa técnica de futebol profissional, com funções relacionadas com a preparação física. A longo prazo, o desafio será a superação constante das minhas próprias capacidades e alcançar patamares

cada vez mais elevados no mundo do desporto e do futebol, em particular. Comecei este relatório com uma frase de Confúcio que sempre tive presente: *“Escolhe um trabalho de que gostes e não terás que trabalhar nem um dia na tua vida”*. Por muito grandes que sejam os meus objetivos, o maior deles todos, é sentir todos os dias que faço aquilo que gosto.

Uma boa parte do processo envolve muita dedicação, muito esforço e sacrifício. Envolve também errar, corrigir, alterar. Os erros permitem a aprendizagem para que no futuro possa estar consciente das melhores opções.

Neste sentido, pretendo continuar a desenvolver os meus conhecimentos ligados ao desporto. A monitorização do treino é uma área em que se necessita de estar em constante busca pelas mais recentes descobertas e inovações. O treino das qualidades físicas parece ser cada vez mais uma realidade no futebol, pelo que, pretendo evoluir os conhecimentos relativos ao treino da força e também da periodização aplicadas ao futebol. Na área da reabilitação, o estágio suscitou-me a curiosidade sobre a área da fisioterapia. Estes conhecimentos poderão ser úteis para melhor desempenhar as minhas funções futuras. Será importante desenvolver os conhecimentos em outras importantes áreas do futebol, como a observação e análise do jogo ou a função como treinador de campo.

Tenho consciência de que não conseguirei, ao mesmo tempo, aprofundar conhecimentos em tantas áreas, com o nível de especialização que é necessário para trabalhar ao mais alto nível. Por outro lado, sei também que o meu percurso, ainda curto, poderá ser bastante diferente.

Em relação ao desenvolvimento de algumas áreas em que tive possibilidade de intervir durante o estágio e em que me foi possível aprofundar os conhecimentos, deixo algumas perspetivas futuras:

A monitorização e controlo do treino está em constante evolução. Parece-me que esta evolução apenas poderá trazer benefícios, tendo em conta uma utilização seletiva dos meios disponíveis. De forma mais pormenorizada, a TMA a partir do GPS poderá, nos próximos anos, tornar-se ainda mais fiável, reduzindo a variabilidade entre dispositivos e aumentando a capacidade de medir distâncias de forma mais precisa, sobretudo a velocidades elevadas e com mudanças de direção.

Em relação à periodização do treino em futebol, acho que poderá haver espaço para uma maior partilha de conhecimentos e das práticas das equipas de futebol. O desenvolvimento de modelos de periodização específicos para o futebol estará sempre dependente do contexto da equipa, contudo, parece-me existir espaço para aprimorar o conhecimento científico e as teorias da periodização do treino de futebol.

## **Capítulo 5 – Síntese Final**

## 5. Síntese Final

O estágio foi realizado na equipa de futebol do Boavista Futebol Clube, que jogou na primeira divisão portuguesa de futebol profissional, durante a época 2017/2018. O cargo designado de Fisiologista/Recuperador Físico, tinha como principais funções a monitorização e controlo do treino, o planeamento e direção dos treinos de prevenção de lesões no ginásio e a recuperação de lesões (*Return to Play*).

À luz dos objetivos definidos inicialmente para este estágio, posso afirmar que nem todos eles foram completamente cumpridos. Entendo que áreas tão vastas como as que foram tratadas exigem vários anos de estudo para as dominarmos. No entanto, posso dizer que me sinto satisfeito com os conhecimentos adquiridos e com a aprendizagem prática que tive.

A carga de treino, a recuperação, a fadiga e a performance devem ser processos muito bem controlados ao mais alto nível. Todos estes conceitos parecem estar interligados. A periodização do treino parece ser essencial para que os conceitos anteriores variem de forma “harmoniosa”.

A utilização da carga de treino interna, da carga de treino externa e da relação entre ambas parece ser essencial; o mesmo pode ser dito para o rácio agudo:crónico da carga de treino. Em relação aos métodos de monitorização e controlo do treino, parece que o GPS poderá ser um método bastante útil nos desportos de equipa praticados ao mais alto nível, por permitirem monitorizar muito bem a carga externa. A RPE (e a sRPE) é um método fiável e com custos reduzidos, que pode ser usado em diferentes realidades e em diferentes tipos de treino, sendo, por isso, um bom indicador global da carga de treino.

No futebol, a carga de treino ao longo de uma época parece ser bastante estável. As grandes variações parecem acontecer apenas ao nível dos microciclos, onde há uma redução da carga de treino nos dias antes e após os jogos.

Terminando mais uma etapa da minha formação, ao mesmo tempo, entrei num contexto profissional que me permitiu desenvolver competências bastante úteis para o meu futuro.



## **Capítulo 6 - Bibliografía**

## 6. Bibliografia

- 2º Ciclo em Treino de Alto Rendimento Desportivo. (2009). *Faculdade de Deporto da Universidade do Porto*. Consult. 30 de abril de 2018, disponível em [https://sigarra.up.pt/fadeup/pt/cur\\_geral.cur\\_view?pv\\_ano\\_lectivo=2017&pv\\_curso\\_id=850&pv\\_origem=CUR&pv\\_tipo\\_cur\\_sigla=](https://sigarra.up.pt/fadeup/pt/cur_geral.cur_view?pv_ano_lectivo=2017&pv_curso_id=850&pv_origem=CUR&pv_tipo_cur_sigla=)
- Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart Rate Monitoring: Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517-538.
- Afonso, J., Nikolaidis, P. T., Sousa, P., & Mesquita, I. (2017). Is Empirical Research on Periodization Trustworthy? A Comprehensive Review of Conceptual and Methodological Issues. *Journal of Sports Science & Medicine*, 16(1), 27-34.
- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(5), 587-593.
- Akubat, I., & van Winckel, J. (2014). Training Load Monitoring in Soccer. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 167-183). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- Anderson, A., Hoffman, J., Johnson, B., Simonson, A., & Urquhart, L. (2014). Core Strength Testing: Developing Normative Data for Three Clinical Tests. *Doctor of Physical Therapy Research Papers*.
- Arroyo-Toledo, J. J., Clemente, V. J., González-Rave, J. M., Ramos Campo, D. J., & Sortwell, A. D. (2013). Comparison between traditional and reverse periodization: swimming performance and specific strength values. *International Journal of Swimming Kinetics*, 2(1), 87-96.
- Bangsbo, J. (1994). *The physiology of soccer : with special reference to intense intermittent exercise*. Copenhagen: August Krogh Institute.
- Banister, E. W. (1991). Modeling Elite Athletic Performance. In J. D. Macdougall, H. A. Wenger & H. J. Green (Eds.), *Physiological Testing of Elite Athletes*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.

- Banister, E. W., Calvert, T. W., Savage, M. V., & Bach, T. (1975). A systems model of training for athletic performance. *Australian Journal of Sports Medicine*, 7, 57-61.
- Bartlett, J. D., O'Connor, F., Pitchford, N., Torres-Ronda, L., & Robertson, S. J. (2016). Relationships Between Internal and External Training Load in Team-Sport Athletes: Evidence for an Individualized Approach. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 230-234.
- Boavista de Hoje. (2014). Consult. 29 de junho 2017, disponível em <https://www.boavistaafc.pt/pt/go/boavista-de-hoje>
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: theory and methodology of training* (5 ed.): Human Kinetics.
- Bonazza, N. A., Smuin, D., Onks, C. A., Silvis, M. L., & Dhawan, A. (2016). Reliability, Validity, and Injury Predictive Value of the Functional Movement Screen: A Systematic Review and Meta-analysis. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(3), 725-732.
- Bourdon, C., Cardinale, M., Murray, A., Gustin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring Athlete Training Loads: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl 2), S2-161-S162-170.
- Buchheit, M. (2008). The 30-15 intermittent fitness test: accuracy for individualizing training of young intermittent sport players. *Journal of strength and conditioning research*, 22(2), 365-365-374.
- Buchheit, M., Allen, A., Poon, T. K., Modonutti, M., Gregson, W., & Di Salvo, V. (2014). Integrating different tracking systems in football: multiple camera semi-automatic system, local position measurement and GPS technologies. *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1844-1857.
- Buchheit, M., Gray, A., & Morin, J.-B. (2015). Assessing Stride Variables and Vertical Stiffness with GPS-Embedded Accelerometers: Preliminary Insights for the Monitoring of Neuromuscular Fatigue on the Field. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(4), 698-701.

- Buchheit, M., Lacome, M., Cholley, Y., & Simpson, B. (2017). Neuromuscular responses to conditioned soccer sessions assessed via GPS-embedded accelerometers: insights into tactical periodization. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 577-583.
- Buchheit, M., & Simpson, B. (2017). Player-Tracking Technology: Half-Full or Half-Empty Glass? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 35-41.
- Burgess, D. J. (2017). The Research Doesn't Always Apply: Practical Solutions to Evidence-Based Training-Load Monitoring in Elite Team Sports. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 12(2), 136-141.
- Carling, C., Lacome, M., McCall, A., Dupont, G., Le Gall, F., Simpson, B., & Buchheit, M. (2018). Monitoring of Post-match Fatigue in Professional Soccer: Welcome to the Real World. *Sports Medicine*.
- Castellano, J., Alvarez-Pastor, D., & Bradley, P. S. (2014). Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 44(5), 701-712.
- Claudino, J., Cronin, J., Mezêncio, B., McMaster, D., McGuigan, M., Tricoli, V., Amadio, A., & Serrao, J. (2016). Monitoring of post-match fatigue in professional soccer: welcome to the real-world. *Journal of Science and Medicine in Sport* 20(4).
- Clemente-Suarez, V. J., Fernandes, R. J., de Jesus, K., Pelarigo, J. G., Arroyo-Toledo, J. J., & Vilas-Boas, J. P. (2018). Do traditional and reverse swimming training periodizations lead to similar aerobic performance improvements? *J Sports Med Phys Fitness*, 58(6), 761-767.
- Coffey, V., & Hawley, J. (2007). The Molecular Bases of Training Adaptation. *Sports Medicine*, 37(9), 737-763.
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014a). Functional Movement Screening: the use of Fundamental movements as an assessment of function-part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(4), 549-563.

- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J., & Voight, M. (2014b). Functional Movement Screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396-409.
- Côté, J., & Gilbert, W. (2009). An Integrative Definition of Coaching Effectiveness and Expertise. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 4(3).
- Cummins, C., West, C., Orr, R., & O'Connor, H. (2013). Global Positioning Systems (GPS) and Microtechnology Sensors in Team Sports: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 43, 1025–1042.
- da Silva, M. (1985). Que qualidades físicas? Que classificação?
- Daanen, H. A. M., Kallen, V. L., Jin, A., Van Meeteren, N. L. U., & Lamberts, R. P. (2012). A systematic review on heart-rate recovery to monitor changes in training status in athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(3), 251-260.
- Dauty, M., Menu, P., & Fouasson-Chailloux, A. (2017). Cutoffs of isokinetic strength ratio and hamstring strain prediction in professional soccer players. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 28(1), 276-281.
- Delahunt, E., Kennelly, C., McEntee, B. L., Coughlan, G. F., & Green, B. S. (2011). The thigh adductor squeeze test: 45° of hip flexion as the optimal test position for eliciting adductor muscle activity and maximum pressure values. *Manual Therapy*, 16(5), 476-480.
- Delgado-Bordonau, J., & Mendez-Villanueva, A. (2014). The Tactical Periodization Model. In *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 273-290): Moveo Ergo Sum.
- Delgado-Bordonau, J., & Mendez-Villanueva, A. (2014). The Tactical Periodization Model (Understanding the game's demands to enhance soccer performance). In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 21-31). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- Dellal, A., da Silva, C. D., Hill-Haas, S., Wong, D. P., Natali, A. J., De Lima, J. R. P., Bara Filho, M. G. B., Marins, J. J. C. B., Garcia, E. S., & Karim, C.

- (2012). Heart rate monitoring in soccer: interest and limits during competitive match play and training, practical application. *Journal Of Strength And Conditioning Research*, 26(10), 2890-2906.
- Dias, A. (2011). *Incidência e padrões de lesão em futebol profissional: um estudo durante três épocas consecutivas com uma equipa de elite*. Porto: Dias, A. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade Desporto Universidade do Porto.
- Djaoui, L., Haddad, M., Chamari, K., & Dellal, A. (2017). Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. *Physiology & Behavior*, 181, 86-94.
- Draper, N., & Whyte, G. (1997). Here's a new running-based test of anaerobic performance for which you need only a stopwatch and a calculator. *Peak Performance*, 19, 3-5.
- Fessi, M. S., Moalla, W., Zarrouk, N., Di Salvo, V., Filetti, C., & Barker, A. R. (2016). Effects of tapering on physical match activities in professional soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(24), 2189-2194.
- Fleck, S. J. (2011). Non-Linear Periodization for General Fitness & Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 41-45.
- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P., & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 15(1), 109-115.
- Foster, C., Rodriguez-Marroyo, J., & de Koning, J. (2017). Monitoring Training Loads: The Past, the Present, and the Future. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 2-8.
- Gabbett, T. (2017). The Training-Injury Prevention Paradox: Should Athletes be Training Harder and Smarter. *Journal of Australian Strength & Conditioning*, 25(1), 28-30.
- Gabbett, T. J., Nassis, G. P., Oetter, E., Pretorius, J., Johnston, N., Medina, D., Rodas, G., Myslinski, T., Howells, D., Beard, A., & Ryan, A. (2017). The athlete monitoring cycle: a practical guide to interpreting and applying training monitoring data. *British Journal of Sports Medicine*, 51(20), 1451-1452.

- Gambetta, V. (2007). Strategies for Performance Training Defining supercompensation training. In *Athletic Development: The Art & Science of Functional Sports Conditioning* (pp. 67-80): Human Kinetics.
- Gandevia, S. C. (2001). Spinal and Supraspinal Factors in Human Muscle Fatigue. *Physiological Reviews*, 81(4), 1725-1789.
- Gathercole, R., Sporer, B., Stellingwerff, T., & Sleivert, G. (2015). Alternative Countermovement-Jump Analysis to Quantify Acute Neuromuscular Fatigue. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(1), 84-92.
- Gaudino, P., Iaia, F., Strudwick, A., Hawkins, R., Alberti, G., Atkinson, G., & Gregson, W. (2015). Factors Influencing Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) During Elite Soccer Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 860-864.
- Haddad, M., Stylianides, G., Djaoui, L., Dellal, A., & Chamari, K. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Frontiers in Neuroscience*, 11(612).
- Halsen, S. (2014). Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 44(2), 139-147.
- Heisterberg, M. F., Fahrenkrug, J., Krstrup, P., Storskov, A., Kjær, M., & Andersen, J. L. (2013). Extensive Monitoring Through Multiple Blood Samples in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(5), 1260-1271.
- Helsen, W., McMillan, K., Tenney, D., Meert, J.-P., Bradley, P., & van Winckel, J. (2014). Training Principles. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 13-19). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- Helsen, W., McMillan, K., Tenney, D., Meert, J.-P., Bradley, P., van Winckel, J., Aubert, A., Koolwijk, P., & Jaspers, A. (2014). Heart Rate and GPS Monitoring in Soccer. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 149-165): Moveo Ergo Sum.

- Hulin, B. T., Gabbett, T. J., Lawson, D. W., Caputi, P., & Sampson, J. A. (2016). The acute:chronic workload ratio predicts injury: high chronic workload may decrease injury risk in elite rugby league players. *British Journal of Sports Medicine*, 50(4), 231.
- Issurin, V. B. (2010). New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization. *Sports Medicine*, 40(3), 189-206.
- Issurin, V. B. (2014). Periodization training from ancient precursors to structured block models. *Kinesiology*, 46, 3-9.
- Issurin, V. B. (2015). Benefits and Limitations of Block Periodized Training Approaches to Athletes' Preparation: A Review. *Sports Medicine*, 46, 329-338.
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., & Morin, J.-B. (2017). Effectiveness of an Individualized Training Based on Force-Velocity Profiling during Jumping. *Frontiers in Physiology*, 7(677).
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Mujika, I., Meeusen, R., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 13(2), 240-245.
- Kiely, J. (2018). Periodization Theory: Confronting an Inconvenient Truth. *Sports Medicine*, 48(4), 753-764.
- Le Meur, Y., Hausswirth, C., & Mujika, I. (2012). Tapering for competition: A review. *Science & Sports*, 27(2), 77-87.
- Los Arcos, A., Mendez-Villanueva, A., & Martínez-Santos, R. (2017). In-season training periodization of professional soccer players. *Biology of Sport*, 34(2), 149-155.
- Los Arcos, A., Méndez-Villanueva, A., Yanci, J., & Martínez-Santos, R. (2016). Respiratory and Muscular Perceived Exertion During Official Games in Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(3), 301-304.



- Mallo, J. (2011). Effect of block periodization on performance in competition in a soccer team during four consecutive seasons: A case study. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(3), 476-485.
- Mallo, J. (2015). *Complex Football: From Seirul-lo's Structured Training to Frade's Tactical Periodisation*: Topsoccer.
- Malone, J., Lovell, R., Varley, M., & Coutts, A. (2017). Unpacking the Black Box: Applications and Considerations for Using GPS Devices in Sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 18-26.
- Malone, J. J., Di Michele, R., Morgans, R., Burgess, D., Morton, J. P., & Drust, B. (2015). Seasonal Training-Load Quantification in Elite English Premier League Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(4), 489-497.
- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Collins, K. D., & Gabbett, T. (2017). Original research: The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 561-565.
- Marrier, B., Robineau, J., Piscione, J., Lacome, M., Peeters, A., Hausswirth, C., Morin, J.-B., & Le Meur, Y. (2017). Supercompensation Kinetics of Physical Qualities During a Taper in Team-Sport Athletes. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 12(9), 1163-1169.
- Martinez, D. B. (2016). *The Use of Reactive Strength Index, Reactive Strength Index Modified, and Flight Time:Contraction Time as Monitoring Tools*. Relatorio de Estagio apresentado a
- Matveyev, L. (1981). *Fundamentals of Sports Training*. Moscovo: Progress Publishers.
- McCall, A., Dupont, G., & Ekstrand, J. (2018). Internal workload and non-contact injury: a one-season study of five teams from the UEFA Elite Club Injury Study [Versão eletrónica]. *British Journal of Sports Medicine*, 1-6 disponível em <http://bjsm.bmj.com/content/early/2018/04/06/bjsports-2017-098473.abstract>.

- McLaren, S. J., Graham, M., Spears, I. R., & Weston, M. (2016). The Sensitivity of Differential Ratings of Perceived Exertion as Measures of Internal Load. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(3), 404-406.
- McLaren, S. J., Macpherson, T. W., Coutts, A. J., Hurst, C., Spears, I. R., & Weston, M. (2018). The Relationships Between Internal and External Measures of Training Load and Intensity in Team Sports: A Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 48(3), 641-658.
- Meeusen, R., Duclos, M., Fry, A., Urhausen, A., Steinacker, J., Meeusen, R., Gleeson, M., Rietjens, G., Raglin, J., Nieman, D., & Foster, C. (2013). Prevention, diagnosis and treatment of the overtraining syndrome: Joint consensus statement of the European College of Sport Science (ECSS) and the American College of Sports Medicine (ACSM). *MEDICINE & SCIENCE IN SPORTS & EXERCISE*.
- Meeusen, R., Duclos, M., Gleeson, M., Rietjens, G., Steinacker, J., & Urhausen, A. (2006). Prevention, diagnosis and treatment of the Overtraining Syndrome. ECSS position statement 'task force'. *European Journal of Sport Science*, 6(1), 1-14.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2005). Fatigue in soccer: A brief review. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 593 – 599.
- Morin, J.-B., & Samozino, P. (2015). *Interpreting Power-Force-Velocity Profiles for Individualized and Specific Training* (Vol. 11).
- Mujika, I. (1998). The Influence of Training Characteristics and Tapering on the Adaptation in Highly Trained Individuals: A Review. *Int J Sports Med*, 19(7), 439-446.
- Mujika, I. (2010). Intense training: the key to optimal performance before and during the taper. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20(2), 24-31.
- Mujika, I. (2017). Quantification of Training and Competition Loads in Endurance Sports: Methods and Applications. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 9-17.
- Mujika, I., Halson, S., Burke, L., Balagué, G., & Farrow, D. (2018). An Integrated, Multifactorial Approach to Periodization for Optimal Performance in

- Individual and Team Sports. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 538-561.
- Mujika, I., & Padilla, S. (2003). Scientific bases for precompetition tapering strategies. *Medicine And Science In Sports And Exercise*, 35(7), 1182-1187.
- Nässi, A., Ferrauti, A., Meyer, T., Pfeiffer, M., & Kellmann, M. (2017). Review: Psychological tools used for monitoring training responses of athletes. *Performance Enhancement & Health*.
- Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2013). *Recovery in Soccer : Part II-Recovery Strategies* (Vol. 43).
- Nédélec, M., McCall, A., Carling, C., Legall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2014). The influence of soccer playing actions on the recovery kinetics after a soccer match. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(6), 1517-1523.
- Nédélec, M., McCall, A., Legall, F., Berthoin, S., Dupont, G., & Carling, C. (2012). Recovery in Soccer: Part I-post-match fatigue and time course of recovery. *Sports Medicine*, 42(12), 997-1015.
- Owen, A., Lago-Peñas, C., Gómez, M.-A., Mendes, B., & Dellal, A. (2017). Analysis of a training mesocycle and positional quantification in elite European soccer players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(5), 665-676.
- Pageaux, B. (2016). Perception of effort in Exercise Science: Definition, measurement and perspectives. *European Journal of Sport Science*, 16(8), 885-894.
- Paul, D. J., & Nassis, G. P. (2015). Testing strength and power in soccer players: the application of conventional and traditional methods of assessment. *J Strength Cond Res*, 29(6), 1748-1758.
- Picerno, P., Iannetta, D., Comotto, S., Donati, M., Pecoraro, F., Zok, M., Tollis, G., Figura, M., Varalda, C., Di Muzio, D., Patrizio, F., & Piacentini, M. F. (2016). 1RM prediction: a novel methodology based on the force–velocity and load–velocity relationships. *European Journal of Applied Physiology*, 116(10), 2035-2043.

- Polito, L. F. T., Figueira, A. J., Miranda, M. L. J., Chtourou, H., Miranda, J. M., & Brandão, M. R. F. (2017). Psychophysiological indicators of fatigue in soccer players: A systematic review. *Science & Sports*, 32(1), 1-13.
- Prestes, J., Lima, C. D., Frollini, A. B., Donatto, F. F., & Conte, M. (2009). Comparison of Linear and Reverse Linear Periodization Effects on Maximal Strength and Body Composition. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 266-274.
- Rampinini, E., Bosio, A., Ferraresi, I., Petruolo, A., Morelli, A., & Sassi, A. (2011). Match-related fatigue in soccer players. *Med Sci Sports Exerc*, 43(11), 2161-2170.
- Rebelo, A. (1999). *Estudo da fadiga no futebol : respostas crónicas e agudas*. Porto: Faculdade de Desporto Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a
- Rebelo, A. (2016). *Avaliação e Controlo do Treino em Futebol - Estado da Arte e Perspetivas*. Porto: Faculdade de Desporto Universidade do Porto. Relatório de Estágio apresentado a
- Regulamento da Taça de Portugal. (2017). *Federação Portuguesa de Futebol* Consult. 4 de janeiro de 2018, disponível em <http://www.fpf.pt/Portals/0/Documentos/RegimentosRegulamentos/REGULAMENTO%20Ta%C3%A7a%20de%20Portugal%20.pdf>
- Regulamento das competições organizadas pela Liga Portuguesa de Futebol Profissional. (2017). *Liga Portugal* Consult. 4 de janeiro de 2018, disponível em [https://www.fpf.pt/Portals/0/FPF\\_Documents/liga\\_2017\\_18\\_regulamento-competicoes.pdf?ver=2018-01-22-221856-290](https://www.fpf.pt/Portals/0/FPF_Documents/liga_2017_18_regulamento-competicoes.pdf?ver=2018-01-22-221856-290)
- Robertson, S., & Joyce, D. (2018). Evaluating strategic periodisation in team sport. *Journal of Sports Sciences*, 36(3), 279-285.
- Saw, A. E., Kellmann, M., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2016). Athlete Self-Report Measures in Research and Practice: Considerations for the Discerning Reader and Fastidious Practitioner. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(Suppl 2), S2-127-S122-135.

- Saw, A. E., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2015). Monitoring athletes through self-report: Factors influencing implementation. *Journal of Sports Science & Medicine*, 14(1), 137-146.
- Saw, A. E., Main, L. C., & Gatin, P. B. (2016). Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 50(5), 281.
- Scott, B., Lockie, R., Knight, T., Clark, A., & de Jonge, X. (2013). A Comparison of Methods to Quantify the In-Season Training Load of Professional Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 195-202.
- Seirul-lo, F. (1998). Planificación a Largo Plazo en los Deportes Colectivos. Consult. 6 de agosto de 2018, disponível em [http://www.motricidadhumana.com/seirul\\_planif\\_dep\\_colectivos.pdf](http://www.motricidadhumana.com/seirul_planif_dep_colectivos.pdf)
- Selye, H. (1950). Stress and the General Adaptation Syndrome. *British Medical Journal*, 1, 1383–1392.
- Sheppard, J., & Young, W. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, 24(9), 919-932.
- Silva, J. R., Rumpf, M. C., Hertzog, M., Castagna, C., Farooq, A., Girard, O., & Hader, K. (2018). Acute and Residual Soccer Match-Related Fatigue: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(3), 539-583.
- Silva, P. (2000). O papel do fisiologista desportivo no futebol: para quê & por quê? *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 6, 165-169.
- Soligard, T., Budgett, R., Engebretsen, L., Schwellnus, M., Janse Van Rensburg, C., Alonso, J. M., Bahr, R., Dijkstra, H. P., Clarsen, B., Gabbett, T., Gleeson, M., Häggglund, M., Hutchinson, M. R., Khan, K. M., Meeusen, R., Orchard, J. W., Pluim, B. M., & Raftery, M. (2016). How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. *British Journal of Sports Medicine*, 50(17), 1030-1041.
- Tavares, F., Smith, T., & Driller, M. (2017). Fatigue and Recovery in Rugby: A Review. *Sports Medicine*, 47(8), 1515-1515-1530.

- Thorpe, R., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2017). Monitoring Fatigue Status in Elite Team-Sport Athletes: Implications for Practice. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 27-34.
- Thorpe, R., Strudwick, J., Buchheit, M., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2015). Monitoring Fatigue During the In-Season Competitive Phase in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(8), 958-964.
- Thorpe, R., Strudwick, J., Buchheit, M., Atkinson, G., Drust, B., & Gregson, W. (2016). Tracking Morning Fatigue Status Across In-Season Training Weeks in Elite Soccer Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 11(7), 947.
- Trochimiak, T., & Hübner-Woźniak, E. (2012). Effect of exercise on the level of immunoglobulin A in saliva. *Biology of Sport*, 29(4), 255-261.
- Twist, C., & Highton, J. (2013). Monitoring Fatigue and Recovery in Rugby League Players. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 8(5), 467-474.
- Urhausen, A., & Kindermann, W. (2002). Diagnosis of Overtraining: What Tools Do We Have? *Sports Medicine*, 32(2), 95-102.
- van Dyk, N., Bahr, R., Burnett, A., Whiteley, R., Bakken, A., Mosler, A., Farooq, A., & Witvrouw, E. (2017). A comprehensive strength testing protocol offers no clinical value in predicting risk of hamstring injury: a prospective cohort study of 413 professional football players. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 1695–1702.
- van Winckel, J., Helsen, W., McMillan, K., Tenney, D., Meert, J.-P., & Bradley, P. (2014). Fatigue. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 201-211). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- van Winckel, J., McMillan, K., Buzzichelli, C., Tenney, D., & Bradley, P. (2014). Periodization in Soccer. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 21-31). Leuven: Moveo Ergo Sum.

- van Winckel, J., McMillan, K., Meert, J.-P., Berckmans, B., & Helsen, W. (2014). Fitness Testing. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 217-233). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- van Winckel, J., McMillan, K., Tenney, D., & Bradley, P. (2014). Training Models. In J. van Winckel, W. Helsen, K. McMillan, D. Tenney, J.-P. Meert & P. Bradley (Eds.), *Fitness in Soccer: The Science and Practical Application* (pp. 21-31). Leuven: Moveo Ergo Sum.
- Veli, A. (2017). Effectiveness of Tapering fo Competition: A brief Review. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 25(1), 61-66.
- Verheijen, R. (2014a). The Periodisation Model. In *Football Periodisation* (pp. 119-146). Amesterdão: World Football Academy.
- Verheijen, R. (2014b). Team Periodisation. In *Football Periodisation* (pp. 147-181). Amesterdão: World Football Academy.
- Walker, O. (2016). 1RM Testing. *Science for Sports* Consult. 1 de junho 2018, 2018, disponível em <https://www.scienceforsport.com/1rm-testing/#toggle-id-1>
- Wehbe, G., Gabbett, T., Dwyer, D., McLellan, C., & Coad, S. (2015). Monitoring Neuromuscular Fatigue in Team-Sport Athletes Using a Cycle-Ergometer Test. *International Journal of Sports Physiology & Performance*, 10(3), 292-297.
- Wyatt, F., Donaldson, A., & Brown, E. (2013). The Overtraining Syndrome: A Meta-Analytic Review. *Journal of Exercise Physiology Online*, 16(2), 12-23.
- Zagatto, A. M., Beck, W. R., & Gobatto, C. A. (2009). Validity of the running anaerobic sprint test for assessing anaerobic power and predicting short-distance performances. *Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins)*, 23(6), 1820-1827.





# **Capítulo 7 - Anexos**

## **7. Anexos**

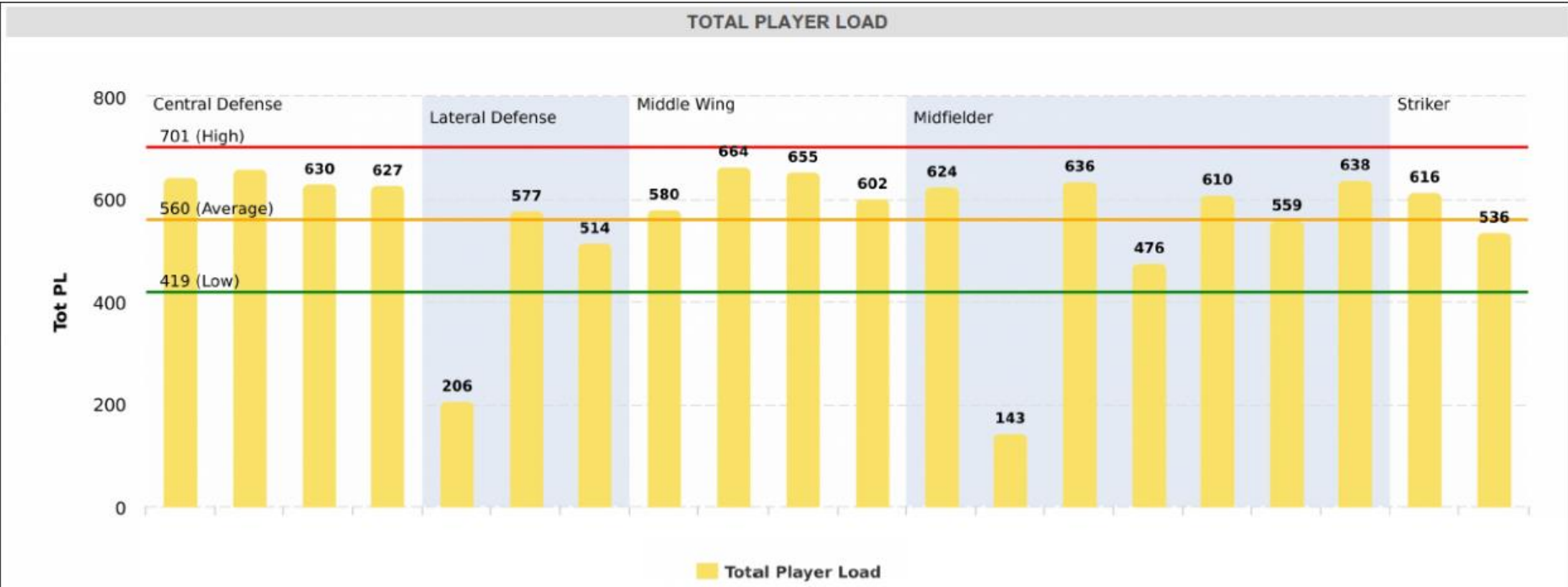
Anexo 1 – Folha de registo da perceção do esforço

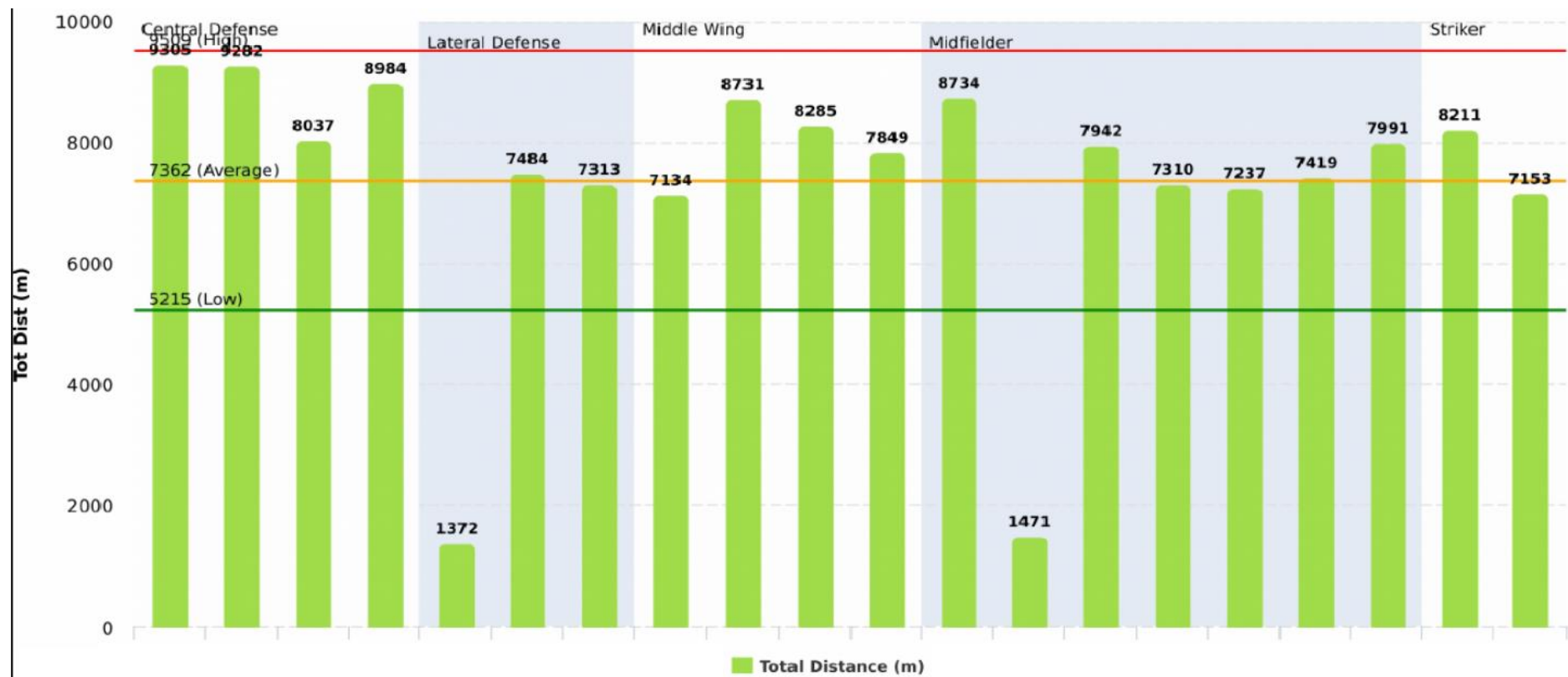
<div>  <div>RPE - Boavista Futebol Clube</div>  </div>								
posição	nome	domingo	segunda	terça	quarta	quinta	sexta	sábado
GR	jogador 1							
GR	jogador 2							
GR	jogador 3							
DC	jogador 4							
DC	jogador 5							
DC	jogador 6							
DC	jogador 7							
DL	jogador 8							
DL	jogador 9							
DL	jogador 10							
DL	jogador 11							
MED	jogador 12							
MED	jogador 13							
MED	jogador 14							
MED	jogador 15							
MED	jogador 16							
MED	jogador 17							
MED	jogador 18							
EXT	jogador 19							
EXT	jogador 20							
EXT	jogador 21							
EXT	jogador 22							
AV	jogador 23							
AV	jogador 24							
AV	jogador 25							

Anexo 2 – Exemplo do registo da RPE, sRPE, acute training load (ACT), chronic training load (CTL) e acute chronic work ratio (ACWR) de um microciclo, em alguns jogadores e média da equipa

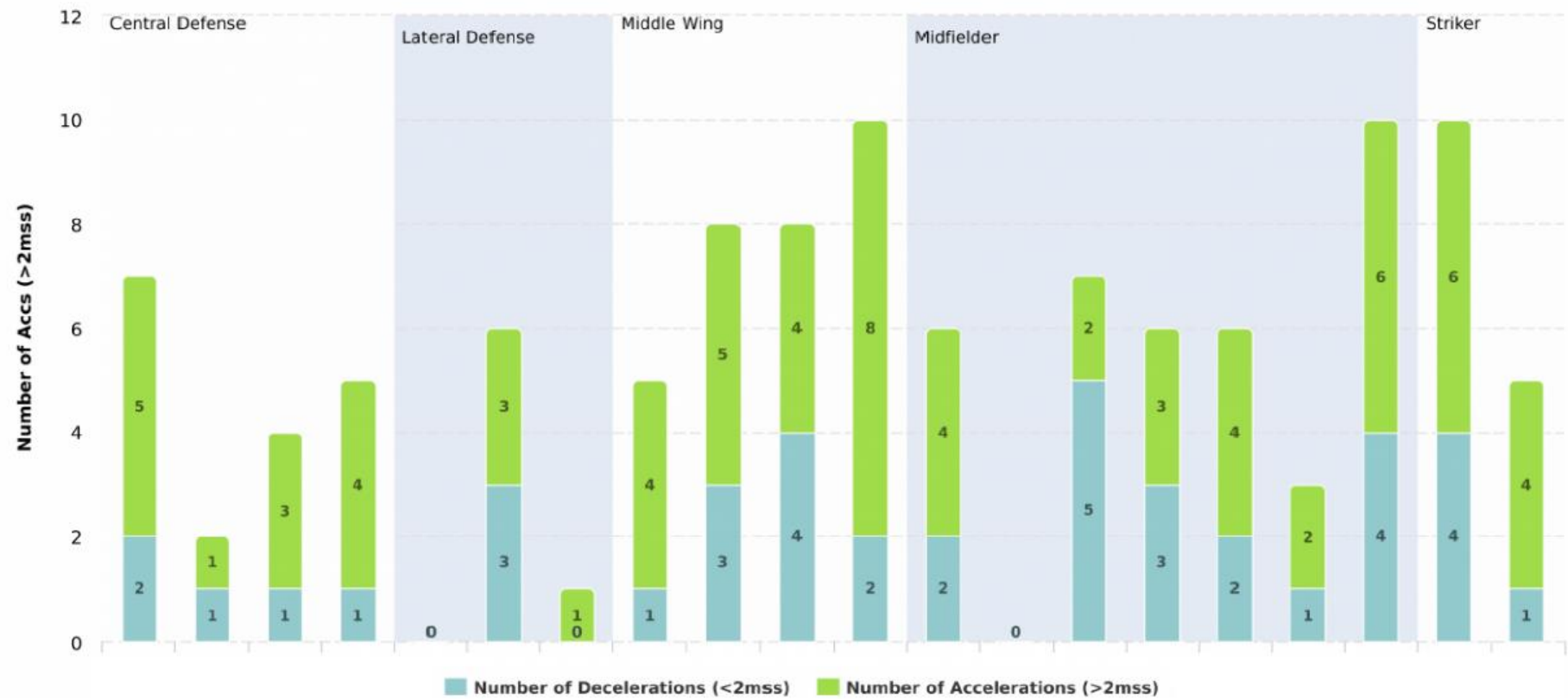
Training Day	Date	segunda-feira, 9 de abril de 2018	terça-feira, 10 de abril de 2018	quarta-feira, 11 de abril de 2018	quinta-feira, 12 de abril de 2018	sexta-feira, 13 de abril de 2018	sábado, 14 de abril de 2018	domingo, 15 de abril de 2018
Resumo	Load	754,29	395,00	138,00	401,25	271,43	762,14	441,82
	ATL	411	405	424	412	377	426	452
	CTL	367	382	379	372	371	370	370
	ACWR	1,12	1,06	1,12	1,11	1,02	1,15	1,22
jogador 1	Duration	65	90	0	0	0	0	60
	RPE	8	8	2	6	5	7	2
	Load	0	720	0	0	0	0	120
	ATL	0	103	103	103	103	103	120
	CTL	60	86	86	86	86	78	57
	ACWR	0,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,32	2,11
jogador 2	Duration	65	90	0	0	0	0	60
	RPE	4	4	3				3
	Load	0	360	0	0	0	0	180
	ATL	126	177	177	177	177	51	77
	CTL	119	132	125	119	113	108	111
	ACWR	1,06	1,34	1,41	1,49	1,56	0,48	0,69
jogador 3	Duration	65	90	0	0	0	0	90
	RPE	5	5	2		4		8
	Load	0	450	0	0	0	0	720
	ATL	39	103	103	103	103	64	167
	CTL	85	101	101	101	101	101	110
	ACWR	0,46	1,02	1,02	1,02	1,02	0,64	1,51
jogador 4	Duration	85	60	0	0	0	0	90
	RPE	8	2	2	5	4		8
	Load	680	120	0	0	0	0	720
	ATL	161	179	179	179	179	114	217
	CTL	141	145	145	145	145	106	128
	ACWR	1,14	1,23	1,23	1,23	1,23	1,08	1,70

Anexo 3 – Exemplo de um relatório de treino da TMA obtida através do GPS

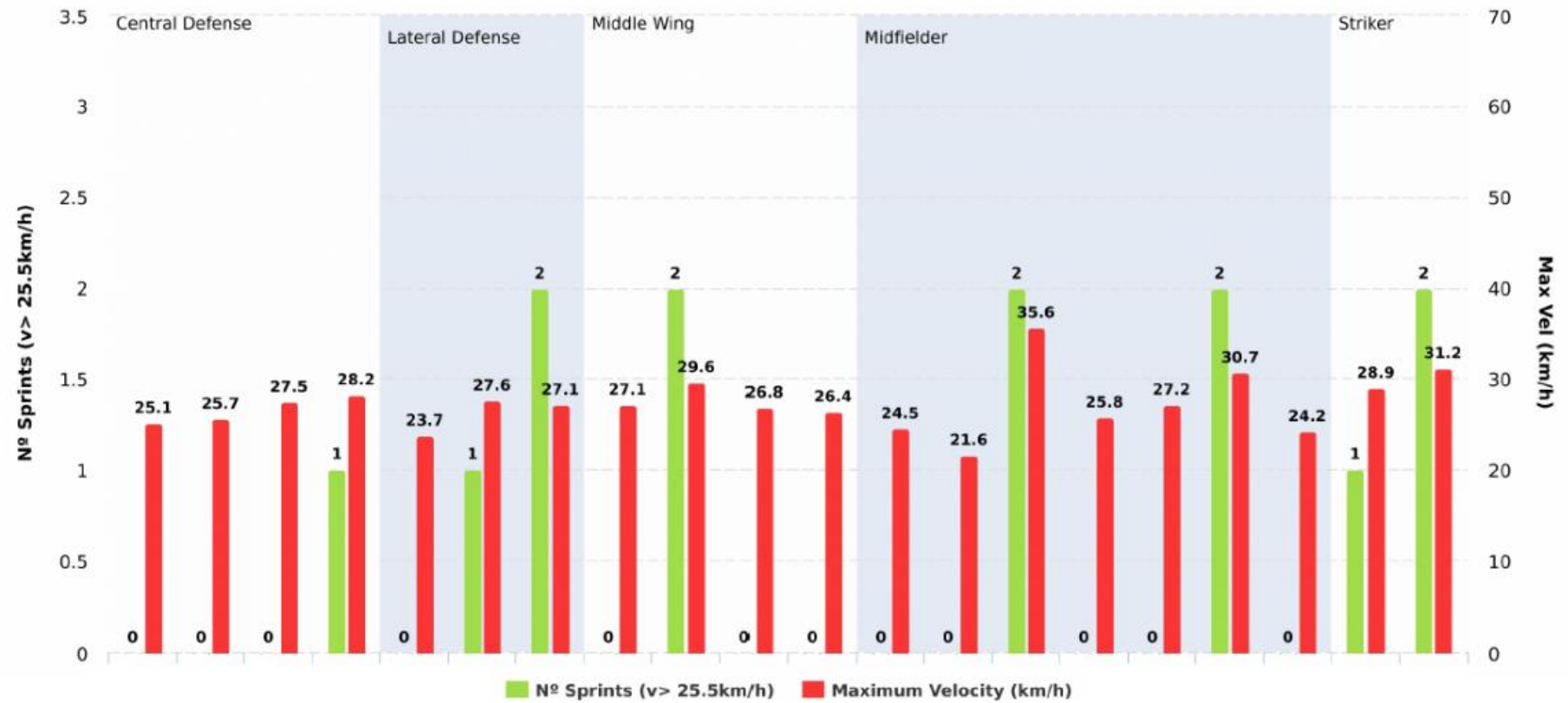




# NUMBER OF ACCELERATIONS AND DECELERATIONS

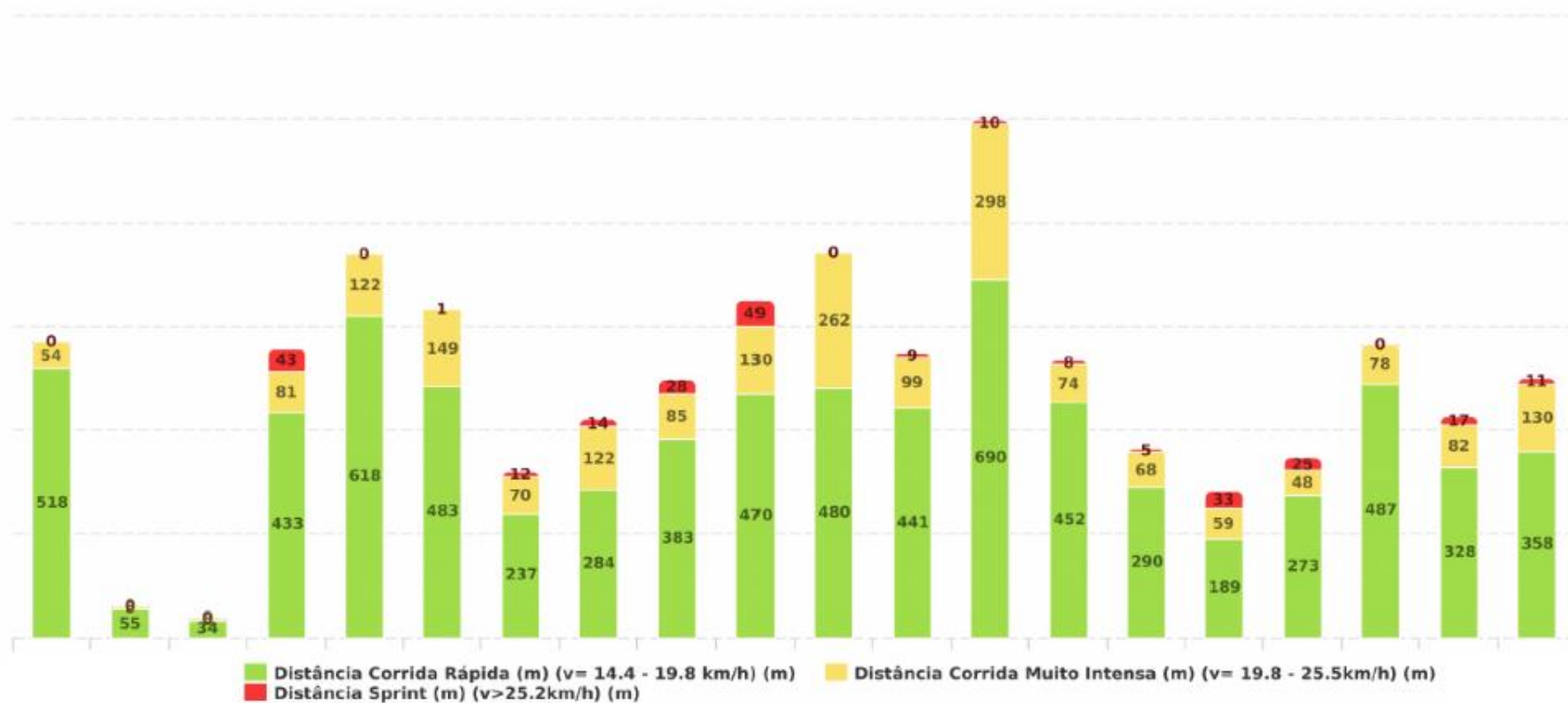


# # SPRINTS





# DISTÂNCIA PERCORRIDA: VELOCIDADES



Anexo 4 – Relatório sobre os testes físicos entregue à equipa técnica após os primeiros testes físicos (julho, 2017)

5 de julho, 2017



RELATÓRIO TESTES FÍSICOS BOAVISTA FC  
INÍCIO DE ÉPOCA 2017/2018

DEPARTAMENTO MÉDICO

## Isocinético: força e equilíbrio muscular dos membros inferiores (MI)

Os valores de referência para défices bilaterais de força dos MI usados foram de 10%; para o rácio agonista/antagonista (flexores/extensores) os valores de força dos flexores devem ser de pelo menos 60% da força dos extensores.

		Extensão			Flexão		
posição	Nome	PkTrqExtDir	PkTrqExtEsq	défi ce (%)	PkTrqFlexDir	PkTrqFlexEsq	défi ce (%)
GR	Jogador 1	298,8	296,7	0,7	124,1	115,9	6,6
GR	Jogador 2	243,4	231,2	5	123,2	119,6	2,9
GR	Jogador 3						
DC	Jogador 4	251	231,1	7,9	155,2	125,5	19,1
DC	Jogador 5						
DC	Jogador 6						
DC	Jogador 7						
DL	Jogador 8	207,6	235,3	-13,4	99,9	124	-24,1
DL	Jogador 9	207,6	186,7	10,1	143,7	125,9	12,4
DL	Jogador 10	216,5	252,7	-16,7	92,6	98,6	-6,5
DL	Jogador 11	218,5	219,7	0,5	109,5	121,9	
MED	Jogador 12	182,1	199	-9,3	153,9	110	28,5
MED	Jogador 13	252,6	278	-10,1	117,4	106,9	8,9
MED	Jogador 14	178,3	184,9	-3,7	116,1	115,8	0,2
MED	Jogador 15	211,1	207	1,9	81,8	87,1	-6,5
MED	Jogador 16	196	181,8	7,3	75,4	80,7	-7
MED	Jogador 17	210,6	229,5	-9	113,8	117,8	-3,5
EXT	Jogador 18						
EXT	Jogador 19						
EXT	Jogador 20	195,1	226,8	-16,2	138,9	135,3	2,6
AV	Jogador 21	269,7	297,9	-10,5	144,9	140	3,4
	Média Equipa	222,6	230,6	-4,0	119,4	115,0	2,6

Alguns jogadores (citados) necessitam de melhorar os índices de força de força dos extensores da perna direita;

Um jogador, em específico, necessita de melhorar índices dos extensores da perna esquerda.

Um jogador, em específico, necessita de melhorar flexor perna direita;

Alguns jogadores (citados) necessitam de melhorar os flexores da perna esquerda

	rácio H/Q	
Nome	ratio H/Q Dir(%)	ratio H/Q Esq(%)
Jogador 1	41,5	39,1
Jogador 2	50,6	51,7
Jogador 3		
Jogador 4	61,8	54,3
Jogador 5		
Jogador 6		
Jogador 7		
Jogador 8	48,1	52,7
Jogador 9	69,2	67,5
Jogador 10	42,8	39
Jogador 11	50,1	55,5
Jogador 12	84,5	55,3
Jogador 13	46,5	38,5
Jogador 14	65,1	62,6
Jogador 15	38,8	42,1
Jogador 16	38,5	44,4
Jogador 17	54	51,3
Jogador 18		
Jogador 19		
Jogador 20	71,2	59,6

Jogador 21	53,7	47
<b>Média Equipa</b>	<b>54,4</b>	<b>50,7</b>

Como se verifica pela tabela acima o rácio flexores e extensores está, no geral, abaixo do valor de referência, pelo que será uma das prioridades do trabalho a desenvolver na pré-época nas sessões de prevenção.

15ª flexão isquios			
Nome	flex isq esq	flex isq dir	diff. Isq (%)
Jogador 1	8,5	12,1	-42,4
Jogador 2	10,3	14,5	-40,8
Jogador 3	9	12,6	-40,0
Jogador 4	10,7	14,9	-39,3
Jogador 5	8,3	11,1	-33,7
Jogador 6	10,3	13	-26,2
Jogador 7	12	14,2	-18,3
Jogador 8	23,7	26,9	-13,5
Jogador 9	13,9	15,7	-12,9
Jogador 10	15,8	17,8	-12,7
Jogador 11	18,6	19,8	-6,5
Jogador 12	8,9	9,4	-5,6
Jogador 13	16,3	16,7	-2,5
Jogador 14	12,6	12,5	0,8
Jogador 15	12,5	12,4	0,8

Jogador 16	14,8	14,5	2,0
Jogador 17	16,7	16,3	2,4
Jogador 18	22	21	4,5
Jogador 19	18,8	15,1	19,7
Jogador 20	13,2	9,7	26,5
Jogador 21	10,9	6,2	43,1

O teste isométrico aos 15º de flexão dos isquiotibiais poderá ajudar a complementar alguma da informação. É inclusive um teste mais rápido de se realizar para monitorizar os atletas. Neste teste vários jogadores apresentaram défices bilaterais relevantes (a vermelho).

#### Força Isométrica adutores (Groin test)

Os valores de referência para o teste de força isométrica dos adutores são de >70% (ótimo), entre 60% e 50% (razoáveis) e abaixo de 50% considera-se serem valores insuficientes de força dos adutores.

Nome	Peso (kg)	Fmax adut. (kg)	relativa (%PC)
Jogador 1	81,3	94	115,6
Jogador 2	86,3	84	97,3
Jogador 3	75,6	67	88,6
Jogador 4	70	59,6	85,1
Jogador 5	70,9	60,3	85,0
Jogador 6	71,4	58,5	81,9
Jogador 7	65,5	51,8	79,1
Jogador 8	83,7	65,8	78,6
Jogador 9	80,9	62,3	77,0

Jogador 10		<b>58,2</b>	<b>75,9</b>
Jogador 11	70,7	53,5	75,7
Jogador 12	73,9	55,8	75,5
Jogador 13	76,7	57,5	75,0
Jogador 14	79,2	58,7	74,1
Jogador 15	92,1	65,8	71,4
Jogador 16	76,1	52,5	69,0
Jogador 17	70,7	47,8	67,6
Jogador 18	85,1	56,8	66,7
Jogador 19	80	50,3	62,9
Jogador 20	62,8	38,3	61,0
Jogador 21	86	46,3	53,8

No geral a equipa apresenta valores positivos para a força dos adutores, alguns jogadores (citados) terão de desenvolver a força dos adutores.

Apesar dos valores satisfatórios, nestes 10 dias deu para aferir que alguns jogadores se queixam (ou queixavam) de dores na zona da púbis, estas, poderão à falta de força mas também a compensações feitas por falta de mobilidade, falta de força noutros grupos musculares ou até de alguma técnica de movimento menos eficiente.

Mobilidade: funcional movement screening (FMS)

Estes testes têm como objetivo avaliar a mobilidade/flexibilidade dos atletas, feito a partir da observação e avaliação subjetiva através de alguns parâmetros definidos. A falta de mobilidade poderá estar associada a um maior risco de lesão.

Nome	deepsquat	legraise dir	legraise esq	ombros
Jogador 1	1(tibiot+ombros)	2	2	3dir3esq
Jogador 2	3	2	2	2dir2esq
Jogador 3	1(tibiot+anca)	2	2	3dir2esq
Jogador 4	1 (tibiot+anca)	3	3	
Jogador 5				
Jogador 6	1(tibiot+anca)	1	1	
Jogador 7	2(tibiot)	3	3	
Jogador 8	0 dor tibiot	2	2	
Jogador 9	1 (tibiot+anca+ombro)	2	2	
Jogador 10	2 (tibiot)	3	3	
Jogador 11	0 dor torax	2	2	
Jogador 12	0 dor lombar	2	2	
Jogador 13	2(tibiot)	2	1	
Jogador 14	0 dor lombar	2	2	
Jogador 15	1(tibiot+anca)	2	2	
Jogador 16	1 (tibiot+anca)	2	2	
Jogador 17	1 (tibiot+anca)	3	3	
Jogador 18	0 dor lombar	3	3	
Jogador 19	0 dor lombar	3	2	
Jogador 20	1(tibiot+anca)	1	1	
Jogador 21	1 (tibiot+anca)	3	3	

Deepsquat (agachamento completo com extensão dos braços acima da cabeça);  
LegRaise (flexibilidade ativa dos MI em decúbito dorsal)  
Ombros (só guarda-redes, mobilidade dos membros superiores)



Grande parte dos jogadores revelou falta de mobilidade, sobretudo na articulação tibiotársica e na coxofemoral, será realizado um trabalho generalizado de mobilidade para os jogadores. Especial atenção irá ser dada aos jogadores que revelaram ter dores ao realizar o deep squat que sentiram dor.

#### Velocidade e Agilidade

Nome	Velocidade (s)		Agilidade (s)		
	10m	30m	15m esq	15m dir	dif 15m
Jogador 1	1,87	4,51	3,28	3,25	0,03
Jogador 2	1,89	4,44	3,37	3,22	0,15
Jogador 3	1,85	4,39	3,29	3,31	-0,02
Jogador 4					
Jogador 5	1,79	4,22	3,22	3,1	0,12
Jogador 6	1,7	4,04	3,24	3,11	0,13
Jogador 7	1,73	4,19	3,19	3,07	0,12
Jogador 8	1,9	4,31	3,12	3,18	-0,06
Jogador 9					
Jogador 10	1,75	4,15	3,02	3,05	-0,03
Jogador 11					0
Jogador 12	1,75	4,34	3	3,11	-0,11
Jogador 13	1,67	4,11	3,05	2,88	0,17
Jogador 14					
Jogador 15	1,64	4,17	3,01	2,94	0,07
Jogador 16	1,75	4,28	3,36	2,99	0,37
Jogador 17	1,76	4,27	3,01	3,05	-0,04
Jogador 18	1,9	3,63	3,52	3,23	0,29
Jogador 19	1,78	4,3	3,09	3,06	0,03
Jogador 20	1,65	4,02	2,91	2,98	-0,07

Jogador 21					0
<b>Média Equipa</b>	<b>1,78</b>	<b>4,22</b>	<b>3,15</b>	<b>3,10</b>	

Em relação à agilidade nota para alguns jogadores que tiveram diferenças superiores a 1segundo entre os 15m esquerda-15metros direita. Estas diferenças poderão ser significado de dificuldades técnica e/ou de défices de força bilaterais.

#### Impulsão vertical

Nome	CMJ	SJ	dif.CMJ/SJ	CMJbr
Jogador 1	0,417	0,415	0,002	0,452
Jogador 2	0,418	0,427	-0,009	0,47
Jogador 3	0,354	0,363	-0,009	0,4
Jogador 4	0,332	0,335	-0,003	0,414
Jogador 5	0,405	0,393	0,012	0,427
Jogador 6	0,384	0,389	-0,005	0,441
Jogador 7	0,438	0,408	0,03	0,497
Jogador 8	0,401	0,394	0,007	0,45
Jogador 9	0,371	0,364	0,007	0,414
Jogador 10	0,396	0,355	0,041	0,414
Jogador 11	0,441	0,42	0,021	0,491
Jogador 12	0,462	0,424	0,038	0,508
Jogador 13	0,407	0,379	0,028	0,477
Jogador 14	0,458	0,443	0,015	0,474
Jogador 15	0,405	0,381	0,024	0,456
Jogador 16	0,338	0,367	-0,029	0,398
Jogador 17	0,397	0,305	0,092	0,422
Jogador 18	0,407	0,39	0,017	0,471
Jogador 19	0,389	0,376	0,013	0,453
Jogador 20	0,397	0,379	0,018	0,48

Jogador 21	0,421	0,391	0,03	0,464
<b>Média Equipa</b>	<b>0,40</b>	<b>0,39</b>		<b>0,45</b>

A diferença entre os valores do squat jump (sem contramovimento) e o CounterMovementJump (cerca de 1cm) são na sua maioria reduzidos, significando que os jogadores estão a aproveitar a componente elástica muscular. A otimização desta característica poderá trazer benefícios ao nível da altura do salto, não só de forma isolada, mas também para o rendimento específico dos jogadores; está também relacionada com a velocidade de corrida e com a economia da mesma (aproveitando as propriedades elásticas musculares, gastam menos energia). Os jogadores (citados) apresentam valores negativos para esta componente.

#### Resistência Aeróbia (YoYo intermittent recovery II)

Nome	#percursos	distância (m)
Jogador 1	47	1880
Jogador 2	46	1840
Jogador 3	45	1800
Jogador 4	44	1760
Jogador 5	41	1640
Jogador 6	39	1560
Jogador 7	38	1520
Jogador 8	37	1480
Jogador 9	35	1400
Jogador 10	33	1320
Jogador 11	33	1320
Jogador 12	33	1320
Jogador 13	33,5	1165,2
Jogador 14	29	1160
Jogador 15	28	1120
Jogador 16	28	1120

Jogador 17	25	1000
Jogador 18	24	960
Jogador 19	24	960
Jogador 20	23	920
Jogador 21	18	720

A falta de resistência aeróbia poderá estar associada à fadiga precoce, que por sua vez poderá resultar em lesões e obviamente, jogadores com valores baixos de resistência não têm o rendimento que poderiam ter.

## Resumo das necessidades Individuais

Nome	flexores	extensores	adutores	mobilidade	velocidade	agilidade	imp. Vert.	resistência
Jogador 1	esq.			anca+tibiot				X
Jogador 2	ambos			anca+tibiot	X	X		
Jogador 3				anca+tibiot				
Jogador 4				tibiot			For. Reativa	
Jogador 5								
Jogador 6	ambos	direita		dor lombar				
Jogador 7	ambos			dor tibiot				
Jogador 8								
Jogador 9				dor lombar				X
Jogador 10								
Jogador 11	ambos	direita		dor lombar				
Jogador 12	esquerdo			dor lombar				
Jogador 13	ambos			tibiot+anca				
Jogador 14	esquerdo			tibiot				X
Jogador 15							for. Reativa	
Jogador 16	ambos						for. Reativa	
Jogador 17	direito	esquerdo		dor lombar				
Jogador 18	esquerdo			tibiot+anca				
Jogador 19	ambos			tibiot+anca			for. Reativa	
Jogador 20	esquerdo			tibiot+anca			for. reativa	

Jogador 21	ambos	direito		tibiot+anca				
------------	-------	---------	--	-------------	--	--	--	--

Anexo 5 – Relatório sobre os testes físicos entregue à equipa técnica após os segundos testes físicos (janeiro, 2018)



Departamento médico BFC

## Testes realizados

### 1 - Força isométrica máxima dos adutores

Valores referência:

Força relativa ao peso corporal: 0-50% maus; 50-60% insuficientes; 60-70% razoáveis; >70% ótimos.

### 2- Força máxima ½ agachamento isoinercial (inércia alta)

Valores referência:

Diferença bilateral: >15% maus; 15-10% insuficientes; 10-0% ótimos

### 3 - Força isométrica máxima flexão da perna a 15°

Valores referência:

Diferença bilateral: >15% maus; 15-10% insuficientes; 10-0% ótimos

### 4 - Isocinético

Valores referência:

Diferença bilateral: >15% maus; 15-10% insuficientes; 10-0% ótimos

Rácio Flexores/extensores da perna: <50% maus; 50-60% razoáveis; >60% ótimos

### 5 - Resistência muscular do core

Valores referência:

Flexão do tronco > 167.7"; extensão do tronco > 101"; prancha lateral direita (PLD) > 56.9"; prancha lateral esquerda > 58".

## Jogador 1

Groin (adutores)	Peso (kg)	89
	Fmax adut. (kg)	65
	relativa (%PC)	73,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,8
	flex isq dir	5,1
	diff. Isq (%)	-6,3
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	293,9
	F.Max direita (kg)	152,4
	F.Max esq. (kg)	168,4
	dif. Bilateral(%)	9,50
	F.Max(-Peso)(kg)	204,90
	relação peso corporal/F.Max	2,30
isocinético	comprimento alavanca (e/d)	
Extensão	PkTrqExtDir	
	PkTrqExtDir/ peso	0,00
	PkTrqExtEsq	
	PkTrqExtEsq/ peso	0,00
	défice (%)	#DIV/0!
Flexão	PkTrqFlexDir	
	PkTrqFlexDir/ peso	0,00
	PkTrqFlexEsq	
	PkTrqLexEsq/ peso	0,00
	défice (%)	#DIV/0!
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	#DIV/0!
	ratio H/Q Esq(%)	#DIV/0!
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	146,71
	Ext. Tronco	136,39
	PLD	120,02
	PLE	123,2
	total	526,32

Jogador tem valores satisfatórios de força e aparentemente, equilíbrio muscular bilateral.

Sempre que tenta realizar o teste isocinético a máquina “encrava”.

Apresenta apenas um pequeno défice nos testes de core (flexão do tronco).

Mantém plano individualizado de prevenção de lesões que cumpre sempre.

➤ Considerado jogador com Pouco risco de lesão.



## Jogador 2

Groin (adutores)	Peso (kg)	79,9
	Fmax adut. (kg)	47,2
	relativa (%PC)	59,1
15ºflexão isquios	flex isq esq	3,6
	flex isq dir	3,5
	diff. Isq (%)	2,8
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	
	F.Max direita (kg)	
	F.Max esq. (kg)	
	dif. Bilateral(%)	#DIV/0!
	F.Max(-Peso)(kg)	-79,90
	relação peso corporal/F.Max	-1,00
isocinético	comprimento alavanca (e/d)	
Extensão	PkTrqExtDir	210
	PkTrqExtDir/ peso	2,63
	PkTrqExtEsq	235,6
	PkTrqExtEsq/ peso	2,95
	défice (%)	10,9
Flexão	PkTrqFlexDir	117
	PkTrqFlexDir/ peso	1,46
	PkTrqFlexEsq	109,8
	PkTrqLexEsq/ peso	1,37
	défice (%)	-6,6
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	55,71
	ratio H/Q Esq(%)	46,60
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	240,32
	Ext. Tronco	122,47
	PLD	120,16
	PLE	149,64
	total	632,59

Valores de força máxima dos adutores insuficiente (59,1% peso corporal), tem tido problemas na zona do adutor da coxa direita. Défice lateral à direita na extensão da perna (10,9%). Rácio H/Q à esquerda (46,6%). Valores de resistência muscular do core dentro dos parâmetros.

➤ **Necessita de reforço dos adutores, no entanto com atenção à carga realizada para não sobrecarregar (jogador indica menos desconforto quando recupera!!); reforço dos extensores da perna direita e reforço dos flexores (mais em relação à perna esquerda).**

## Jogador 3

Groin (adutores)	Peso (kg)	95
	Fmax adut. (kg)	59,2
	relativa (%PC)	62,3
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,8
	flex isq dir	5,7
	diff. Isq (%)	-18,8
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	329,5
	F.Max direita (kg)	161,9
	F.Max esq. (kg)	170,4
	dif. Bilateral(%)	4,99
	F.Max(-Peso)(kg)	234,50
	relação peso corporal/F.Max	2,47
Extensão	PkTrqExtDir	298,2
	PkTrqExtDir/ peso	3,14
	PkTrqExtEsq	265,6
	PkTrqExtEsq/ peso	2,80
	défice (%)	-12,3
Flexão	PkTrqFlexDir	110,8
	PkTrqFlexDir/ peso	1,17
	PkTrqFlexEsq	106,5
	PkTrqLexEsq/ peso	1,12
	défice (%)	-4,0
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	37,16
	ratio H/Q Esq(%)	40,10
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	246,22
	Ext. Tronco	72,99
	PLD	194,7
	PLE	192,84
	total	706,75

Força adutores insuficiente (62,3% do peso corporal). F.Max. isométrica perna esquerda - 18,8% do que perna direita, no isocinético os valores parecem aproximar-se mais (apenas -4% do peak torque do MI contrário). Valores da extensão perna esquerda menores que perna direita (-12,3%). Rácios H/Q baixos (37,16% e 40,1% para perna direita e esquerda, respetivamente).

Testes de core com valores satisfatórios à exceção da extensão do tronco.

Lesão recente no tornozelo esquerdo, mantém rotinas de estabilização e de propriocepção.

➤ **Reforço dos adutores, reforço da perna esquerda em geral e de toda a cadeia posterior**

**(ênfase nos ísquio-tibiais).**

## Jogador 4

Groin (adutores)	Peso (kg)	83,5
	Fmax adut. (kg)	47
	relativa (%PC)	56,3
15ºflexão isquios	flex isq esq	3,2
	flex isq dir	3,2
	diff. Isq (%)	0,0
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	350,7
	F.Max direita (kg)	171,7
	F.Max esq. (kg)	179
	dif. Bilateral(%)	4,08
	F.Max(-Peso)(kg)	267,20
	relação peso corporal/F.Max	3,20
Extensão	PkTrqExtDir	212,7
	PkTrqExtDir/ peso	2,55
	PkTrqExtEsq	283,3
	PkTrqExtEsq/ peso	3,39
	défice (%)	24,9
Flexão	PkTrqFlexDir	138,9
	PkTrqFlexDir/ peso	1,66
	PkTrqFlexEsq	121,5
	PkTrqLexEsq/ peso	1,46
	défice (%)	-14,3
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	65,30
	ratio H/Q Esq(%)	42,89
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	243,09
	Ext. Tronco	204,04
	PLD	122,7
	PLE	115,3
	total	685,13

Valores de força dos adutores insuficiente (56,3% PC); valores de extensão no isocinético preocupantes em relação à perna direita (défice bilateral de 24,9%) condiz com o histórico de lesão do jogador. Défice lateral de flexão na perna esquerda, apresenta défice no rácio H/Q à esquerda, à direita os valores são influenciados pela falta de força nos extensores. Valores de F.Máx. isoinercial satisfatórios, igualmente do core.

➤ **Reforço generalizado da perna direita com ênfase para a extensão; reforço dos adutores e também dos flexores da perna.**

## Jogador 5

Groin (adutores)	Peso (kg)	83
	Fmax adut. (kg)	53
	relativa (%PC)	63,9
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,8
	flex isq dir	5,5
	diff. Isq (%)	-14,6
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	260
	F.Max direita (kg)	130
	F.Max esq. (kg)	152,4
	dif. Bilateral(%)	14,70
	F.Max(-Peso)(kg)	177,00
	relação peso corporal/F.Max	2,13
Extensão	PkTrqExtDir	235
	PkTrqExtDir/ peso	2,83
	PkTrqExtEsq	249,5
	PkTrqExtEsq/ peso	3,01
	défice (%)	5,8
Flexão	PkTrqFlexDir	128,5
	PkTrqFlexDir/ peso	1,55
	PkTrqFlexEsq	146,4
	PkTrqLexEsq/ peso	1,76
	défice (%)	12,2
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	54,68
	ratio H/Q Esq(%)	58,68
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	150,62
	Ext. Tronco	82,96
	PLD	70,6
	PLE	68,7
	total	372,88

Tem défice de força nos adutores (63,9% do PC).

Os valores de força isométrica dos posteriores e do isocinético apresentam valores inversos (menos força à esquerda em isometria e menos força à direita concêntrica). Valores dos rácios H/Q perto dos valores ótimos.

Valores de resistência muscular do core insuficientes tanto na flexão como na extensão!

Apresenta valores bilaterais de força insuficientes (perna direita menos forte, 14,7% de diferença).

Valores relativos de F.Max/peso corporal baixos (2,13). Evidência na execução de exercícios compostos (agachamento, etc.) postura deficiente, nomeadamente com ativação

insuficiente dos músculos extensores do tronco (lombar, etc).

- Reforço dos adutores, reforço do Core, reforço geral da perna direita e trabalhar nos valores de força máxima.

## Jogador 6

Groin (adutores)	Peso (kg)	85,5
	Fmax adut. (kg)	62,3
	relativa (%PC)	72,9
15ºflexão isquios	flex isq esq	2,9
	flex isq dir	2,8
	diff. Isq (%)	3,4
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	305,4
	F.Max direita (kg)	152,8
	F.Max esq. (kg)	166,5
	dif. Bilateral(%)	8,23
	F.Max(-Peso)(kg)	219,90
	relação peso corporal/F.Max	2,57
Extensão	PkTrqExtDir	248,1
	PkTrqExtDir/ peso	2,90
	PkTrqExtEsq	224,3
	PkTrqExtEsq/ peso	2,62
	défice (%)	-10,6
Flexão	PkTrqFlexDir	123,4
	PkTrqFlexDir/ peso	1,44
	PkTrqFlexEsq	137,9
	PkTrqLexEsq/ peso	1,61
	défice (%)	10,5
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	49,74
	ratio H/Q Esq(%)	61,48
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	300,88
	Ext. Tronco	124,26
	PLD	129,2
	PLE	145,2
	total	699,54

Défice nos valores de força máxima concêntrica na extensão à esquerda (10,6%) e na flexão à direita (10,5%), no entanto são valores muito próximos dos considerados ótimos. Rácio H/Q à direita insuficiente (49,74%).

➤ Jogador considerado com pouco risco de lesão.

➤ Reforço dos flexores à direita e extensores à esquerda;

## Jogador 7

Groin (adutores)	Peso (kg)	70,3
	Fmax adut. (kg)	49,2
	relativa (%PC)	70,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,5
	flex isq dir	4,8
	diff. Isq (%)	-6,7
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	300,2
	F.Max direita (kg)	129,7
	F.Max esq. (kg)	170,5
	dif. Bilateral(%)	23,93
	F.Max(-Peso)(kg)	229,90
	relação peso corporal/F.Max	3,27
Extensão	PkTrqExtDir	232,9
	PkTrqExtDir/ peso	3,31
	PkTrqExtEsq	212,7
	PkTrqExtEsq/ peso	3,03
	défice (%)	-9,5
Flexão	PkTrqFlexDir	115,7
	PkTrqFlexDir/ peso	1,65
	PkTrqFlexEsq	114,6
	PkTrqLexEsq/ peso	1,63
	défice (%)	-1,0
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	49,68
	ratio H/Q Esq(%)	53,88
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	166,55
	Ext. Tronco	95,46
	PLD	96
	PLE	105,8
	total	463,81

Défice bilateral à direita no squat isoinercial (23,93%), postura e ativação dos eretores da coluna no exercício deficientes. Rácio H/Q abaixo, principalmente na perna direita(49,68%). Valores do teste de core abaixo dos valores de corte para a flexão e extensão do tronco.

- Reforço da perna direita e dos posteriores da coxa.
- Reforço do core (flexores e extensores do tronco).

## Jogador 8

Groin (adutores)	Peso (kg)	74
	Fmax adut. (kg)	41,9
	relativa (%PC)	56,6
15ºflexão isquios	flex isq esq	3
	flex isq dir	3,1
	diff. Isq (%)	-3,3
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	321
	F.Max direita (kg)	146,3
	F.Max esq. (kg)	178
	dif. Bilateral(%)	17,81
	F.Max(-Peso)(kg)	247,00
	relação peso corporal/F.Max	3,34
Extensão	PkTrqExtDir	246,8
	PkTrqExtDir/ peso	3,34
	PkTrqExtEsq	235
	PkTrqExtEsq/ peso	3,18
	défice (%)	-5,0
Flexão	PkTrqFlexDir	
	PkTrqFlexDir/ peso	0,00
	PkTrqFlexEsq	
	PkTrqLexEsq/ peso	0,00
	défice (%)	#DIV/0!
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	0,00
	ratio H/Q Esq(%)	0,00
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	223,38
	Ext. Tronco	95,95
	PLD	159,2
	PLE	175
	total	653,53

Défice de força nos adutores (56,6% do PC). Déficit bilateral de força no squat isoinercial à direita (17,81%). Valores do isocinético da flexão não disponíveis por execução do teste de forma incorreta.

Défice de resistência de força nos extensores do tronco.

➤ **Reforço geral da perna direita. Reforço dos extensores da coluna.**

## Jogador 9

Groin (adutores)	Peso (kg)	70,5
	Fmax adut. (kg)	49,5
	relativa (%PC)	70,2
15º flexão isquios	flex isq esq	3,7
	flex isq dir	4,3
	diff. Isq (%)	-16,2
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	309,1
	F.Max direita (kg)	140,3
	F.Max esq. (kg)	168,8
	dif. Bilateral(%)	16,88
	F.Max(-Peso)(kg)	238,60
	relação peso corporal/F.Max	3,38
Extensão	PkTrqExtDir	241,6
	PkTrqExtDir/ peso	3,43
	PkTrqExtEsq	209,6
	PkTrqExtEsq/ peso	2,97
	défice (%)	-15,3
Flexão	PkTrqFlexDir	119,4
	PkTrqFlexDir/ peso	1,69
	PkTrqFlexEsq	90,5
	PkTrqLexEsq/ peso	1,28
	défice (%)	-31,9
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	49,42
	ratio H/Q Esq(%)	43,18
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	274,79
	Ext. Tronco	198,98
	PLD	146,3
	PLE	148,1
	total	768,17

coxa

Evidente déficit de força nos flexores da perna esquerda, déficit de 16,2% no teste 15º isométrico e 31,9% no isocinético.

Músculos posteriores da coxa com défices de força em relação aos anteriores. Inversão dos valores de déficit de força no isoinercial poderá estar relacionado com o tipo de exercício (cadeia cinética aberta vs fechada)

Histórico de ruturas dos ísquio-tibiais

➤ Considerado jogador de alto risco de lesão

➤ Reforço geral da perna esquerda

➤ Reforço dos posteriores da



## Jogador 10

Groin (adutores)	Peso (kg)	76
	Fmax adut. (kg)	55,9
	relativa (%PC)	73,6
15ºflexão isquios	flex isq esq	3,4
	flex isq dir	3,7
	diff. Isq (%)	-8,8
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	299,4
	F.Max direita (kg)	134,8
	F.Max esq. (kg)	161
	dif. Bilateral(%)	16,27
	F.Max(-Peso)(kg)	223,40
	relação peso corporal/F.Max	2,94
Extensão	PkTrqExtDir	258,3
	PkTrqExtDir/ peso	3,40
	PkTrqExtEsq	268,7
	PkTrqExtEsq/ peso	3,54
	défice (%)	3,9
Flexão	PkTrqFlexDir	126
	PkTrqFlexDir/ peso	1,66
	PkTrqFlexEsq	107,2
	PkTrqLexEsq/ peso	1,41
	défice (%)	-17,5
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	48,78
	ratio H/Q Esq(%)	39,90
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	148,67
	Ext. Tronco	115,4
	PLD	124,1
	PLE	124,2
	total	512,37

Apresenta défices bilaterais de força em cadeia fechada (isoinercial) na perna direita (16,27%). Défice bilateral na flexão à esquerda (17,5%) e rácio H/Q insuficiente.

Mantém rotina de prevenção de pubalgia mas necessita de melhorar a resistência dos flexores do tronco.

➤ **Reforço dos músculos posteriores da coxa e reduzir défices bilaterais.**

## Jogador 11

Groin (adutores)	Peso (kg)	84,8
	Fmax adut. (kg)	
	relativa (%PC)	0,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	2,9
	flex isq dir	3,7
	diff. Isq (%)	-27,6
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	274,2
	F.Max direita (kg)	138,2
	F.Max esq. (kg)	144,2
	dif. Bilateral(%)	4,16
	F.Max(-Peso)(kg)	189,40
	relação peso corporal/F.Max	2,23
Extensão	PkTrqExtDir	257,6
	PkTrqExtDir/ peso	3,04
	PkTrqExtEsq	216,1
	PkTrqExtEsq/ peso	2,55
	déficit (%)	-19,2
Flexão	PkTrqFlexDir	142
	PkTrqFlexDir/ peso	1,67
	PkTrqFlexEsq	112,6
	PkTrqLexEsq/ peso	1,33
	déficit (%)	-26,1
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	55,12
	ratio H/Q Esq(%)	52,11
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	259,04
	Ext. Tronco	121,86
	PLD	114,6
	PLE	97,3
	total	592,80

Falta realizar teste isométrico adutores. Déficit lateral à esquerda dos flexores confirmada tanto pelo teste isométrico a 15º como no isocinético (27,6% e 26,1% respectivamente). Déficit na extensão também na perna esquerda. Beneficiaria por ganhos de força máxima (relação força/PC=2,23).

Mantém rotina de reforço do core. Ligeiro déficit no rácio H/Q em ambos os membros inferiores.

➤ Reforço geral da perna esquerda

## Jogador 12

Groin (adutores)	Peso (kg)	70
	Fmax adut. (kg)	
	relativa (%PC)	0,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	3
	flex isq dir	3,6
	diff. Isq (%)	-20,0
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	356,8
	F.Max direita (kg)	158,6
	F.Max esq. (kg)	203,8
	dif. Bilateral(%)	22,18
	F.Max(-Peso)(kg)	286,80
	relação peso corporal/F.Max	4,10
Extensão	PkTrqExtDir	223,6
	PkTrqExtDir/ peso	3,19
	PkTrqExtEsq	209,7
	PkTrqExtEsq/ peso	3,00
	défice (%)	-6,6
Flexão	PkTrqFlexDir	103,2
	PkTrqFlexDir/ peso	1,47
	PkTrqFlexEsq	76,1
	PkTrqLexEsq/ peso	1,09
	défice (%)	-35,6
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	46,15
	ratio H/Q Esq(%)	36,29
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	242,08
	Ext. Tronco	126,8
	PLD	154,2
	PLE	139,5
	total	662,58

Défices de força na perna esquerda na flexão (20% no teste isométrico e 35% no isocinético). Défices

pronunciados nos rácios H/Q, sobretudo na perna esquerda.

Não realizou teste isométrico adutores

➤ **Necessita de reforço para os posteriores da coxa, com ênfase para a perna esquerda.**

## Jogador 13

Groin (adutores)	Peso (kg)	65,5
	Fmax adut. (kg)	
	relativa (%PC)	0,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	2,6
	flex isq dir	2,7
	diff. Isq (%)	-3,8
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	280,9
	F.Max direita (kg)	121,6
	F.Max esq. (kg)	159,3
	dif. Bilateral(%)	23,67
	F.Max(-Peso)(kg)	215,40
	relação peso corporal/F.Max	3,29
Extensão	PkTrqExtDir	183,7
	PkTrqExtDir/ peso	2,80
	PkTrqExtEsq	170,3
	PkTrqExtEsq/ peso	2,60
	défice (%)	-7,9
Flexão	PkTrqFlexDir	78,9
	PkTrqFlexDir/ peso	1,20
	PkTrqFlexEsq	78,2
	PkTrqLexEsq/ peso	1,19
	défice (%)	-0,9
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	42,95
	ratio H/Q Esq(%)	45,92
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	57,98
	Ext. Tronco	77,52
	PLD	64,9
	PLE	75,4
	total	275,80

direita

Défice de força perna direita no isoinercial (23,67%). Défices de força nos posteriores (rácio H/Q=42,95% direita e 45,92% esquerda). Valores de resistência muscular dos músculos do core insuficientes. Apresenta défices de l., estabilização e posturais na realização dos exercícios.

➤ Considerado

jogador de alto risco de lesão.

➤ Reforço dos músculos do core

➤ Reforço dos posteriores da coxa

➤ Reforço geral perna

## Jogador 14

Groin (adutores)	Peso (kg)	75,7
	Fmax adut. (kg)	51
	relativa (%PC)	67,4
15ºflexão isquios	flex isq esq	3,6
	flex isq dir	2,8
	diff. Isq (%)	22,2
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	289,6
	F.Max direita (kg)	132,6
	F.Max esq. (kg)	160
	dif. Bilateral(%)	17,13
	F.Max(-Peso)(kg)	213,90
	relação peso corporal/F.Max	2,83
Extensão	PkTrqExtDir	219,3
	PkTrqExtDir/ peso	2,90
	PkTrqExtEsq	208,8
	PkTrqExtEsq/ peso	2,76
	défice (%)	-5,0
Flexão	PkTrqFlexDir	
	PkTrqFlexDir/ peso	0,00
	PkTrqFlexEsq	
	PkTrqLexEsq/ peso	0,00
	défice (%)	#DIV/0!
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	0,00
	ratio H/Q Esq(%)	0,00
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	160,7
	Ext. Tronco	140,77
	PLD	88,9
	PLE	96,6
	total	486,97

Valores de força adutores perto dos valores ótimos (67%). Apresenta diferença bilateral na F.Max em isoinercial (17,13%) à direita. Défice lateral à direita nos flexores (22,2%). Valores isocinéticos dos flexores não disponíveis por execução incorreta do exercício. Valores insuficientes de resistência muscular dos flexores do tronco.

➤Reforço posteriores coxa esquerda; reforço perna direita em situações de cadeia cinética fechada (função de apoio).

## Jogador 15

Groin (adutores)	Peso (kg)	73
	Fmax adut. (kg)	
	relativa (%PC)	0,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,1
	flex isq dir	3,9
	diff. Isq (%)	4,9
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	284,8
	F.Max direita (kg)	133,3
	F.Max esq. (kg)	158,5
	dif. Bilateral(%)	15,90
	F.Max(-Peso)(kg)	211,80
	relação peso corporal/F.Max	2,90
Extensão	PkTrqExtDir	214,2
	PkTrqExtDir/ peso	2,93
	PkTrqExtEsq	241
	PkTrqExtEsq/ peso	3,30
	défice (%)	11,1
Flexão	PkTrqFlexDir	98,9
	PkTrqFlexDir/ peso	1,35
	PkTrqFlexEsq	94
	PkTrqLexEsq/ peso	1,29
	défice (%)	-5,2
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	46,17
	ratio H/Q Esq(%)	39,00
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	77,1
	Ext. Tronco	98,9
	PLD	65,09
	PLE	71,4
	total	312,49

Não realizou teste isométrico adutores.

Défice de força à direita tanto no isocinético como no isoinercial (11,1% e 15,9% respetivamente).

Défice H/Q (46,17% direita e 39% esquerda). Resistência muscular do core insuficiente tanto na flexão como na extensão.

Rutura do Ligamento cruzado posterior à direita.

➤ Considerado jogador com risco de lesão alto

➤ Reforço geral perna direita

➤ Reforço dos posteriores da coxa

➤ Reforço da musculatura do core

## Jogador 16

Groin (adutores)	Peso (kg)	82
	Fmax adut. (kg)	
	relativa (%PC)	0,0
15ºflexão isquios	flex isq esq	4,2
	flex isq dir	4,2
	diff. Isq (%)	0,0
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	
	F.Max direita (kg)	
	F.Max esq. (kg)	
	dif. Bilateral(%)	#DIV/0!
	F.Max(-Peso)(kg)	-82,00
	relação peso corporal/F.Max	-1,00
Extensão	PkTrqExtDir	223,9
	PkTrqExtDir/ peso	2,73
	PkTrqExtEsq	216,6
	PkTrqExtEsq/ peso	2,64
	défice (%)	-3,4
Flexão	PkTrqFlexDir	129
	PkTrqFlexDir/ peso	1,57
	PkTrqFlexEsq	125,9
	PkTrqLexEsq/ peso	1,54
	défice (%)	-2,5
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	57,62
	ratio H/Q Esq(%)	58,13
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	172,74
	Ext. Tronco	149,25
	PLD	65,3
	PLE	66,1
	total	453,39

Falta realizar teste adutores e isoinercial.

Apresenta valores perto dos ótimos em relação aos rácios H/Q (57% à direita e 58,13% à esquerda). Valores bons de simetria bilateral dos membros inferiores.

➤ Aparentemente, jogador com pouco risco de lesão (a confirmar com restantes testes)

## Jogador 17

Groin (adutores)	Peso (kg)	76
	Fmax adut. (kg)	46
	relativa (%PC)	60,5
15ºflexão isquios	flex isq esq	5
	flex isq dir	4,8
	diff. Isq (%)	4,0
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	290,3
	F.Max direita (kg)	142,4
	F.Max esq. (kg)	159,8
	dif. Bilateral(%)	10,89
	F.Max(-Peso)(kg)	214,30
	relação peso corporal/F.Max	2,82
Extensão	PkTrqExtDir	204,7
	PkTrqExtDir/ peso	2,69
	PkTrqExtEsq	240,4
	PkTrqExtEsq/ peso	3,16
	défice (%)	14,9
Flexão	PkTrqFlexDir	130,9
	PkTrqFlexDir/ peso	1,72
	PkTrqFlexEsq	
	PkTrqLexEsq/ peso	0,00
	défice (%)	#DIV/0!
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	63,95
	ratio H/Q Esq(%)	0,00
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	184,71
	Ext. Tronco	128,43
	PLD	82,5
	PLE	88,6
	total	484,24

Valores de força adutores razoáveis (mas com possibilidade de melhoria) (60,5% do PC).

Défice na extensão da perna à direita (14,9%). Sem valores de flexão à esquerda, devido a execução errada do teste.

Na impulsão e receção do salto faz valgo do joelho (risco de lesão na articulação)

➤ **Reforço dos extensores da perna direita**

➤ **Trabalho de estabilização, fortalecimento, técnica de salto, treino analítico colocação do apoio.**



## Jogador 18

Groin (adutores)	Peso (kg)	79,4
	Fmax adut. (kg)	48
	relativa (%PC)	60,5
15ºflexão isquios	flex isq esq	2,9
	flex isq dir	4,2
	diff. Isq (%)	-44,8
F.Max isoinercial	F.Max (kg)	280
	F.Max direita (kg)	128,1
	F.Max esq. (kg)	158,9
	dif. Bilateral(%)	19,38
	F.Max(-Peso)(kg)	200,60
	relação peso corporal/F.Max	2,53
Extensão	PkTrqExtDir	234,8
	PkTrqExtDir/ peso	2,96
	PkTrqExtEsq	231
	PkTrqExtEsq/ peso	2,91
	défice (%)	-1,6
Flexão	PkTrqFlexDir	133,9
	PkTrqFlexDir/ peso	1,69
	PkTrqFlexEsq	152,9
	PkTrqLexEsq/ peso	1,93
	défice (%)	12,4
rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	57,03
	ratio H/Q Esq(%)	66,19
Core: resistência muscular (s)	Flex. Tronco	313,12
	Ext. Tronco	130,32
	PLD	84
	PLE	98,9
	total	626,34

Força razoável dos adutores (60,5%). Relata ter dores e dificuldades em realizar exercícios que solicitem os músculos adutores. Défice perna direita (19,38%) no teste F.Max isoinercial. Défice na flexão perna direita em relação à esquerda (12,4%). Rácios H/Q perto dos valores ótimos, ficando um pouco aquém na perna direita por menos de 3% da força.

➤ **Reforço dos adutores**

➤ **Reforço da perna direita**

## Notas finais



Falta alguns jogadores realizarem alguns testes e outros que não fizeram quase nenhuns testes.



### Diferenças bilaterais

Parece ser padrão que os jogadores possuem mais força na perna dominante (de remate) em movimentos em cadeia aberta (isocinético), algo que aparenta inverter-se em exercícios de cadeia cinética fechada ou que reproduzem um apoio, neste caso a lateralidade cai para a perna que habitualmente atua como perna de apoio. Esta poderá ser uma explicação para a inversão dos valores nas diferenças bilaterais entre testes.

Existiu também alguma discrepância dos valores de força isométrica de flexão da perna e dos testes isocinéticos para o mesmo movimento. A diferença no tipo de movimento a realizar poderá explicar essa mesma diferença.

Anexo 6 – Macroциclo(s) das sessões de prevenção de lesão

<div>  <div>Prevenção de lesões e treino físico Boavista FC 17/18</div>  </div>				
Períodos	Período Preparatório			
Mesociclos	mesociclo 1	mesociclo 2	mesociclo 3	
data	3/7/17 a 16/7/17	24/07/2017 a 13/8/17	14/08/2017 a 3/7/17	
microciclos	3	3	3	
Treino Força	resistência muscular/hipertrofia	força máxima	potência e pliometria	
	pouca carga ou PC; 10-15 reps	8 reps a 3 reps, progressão na intensidade	10 a 2 reps, menos carga, velocidade execução máxima	
Treino Core				
Treino propriocepção				
Treino mobilidade				
Velocidade				

<div>  <div>Prevenção de lesões e treino físico Boavista FC 17/18</div>  </div>						
Períodos	Período Competitivo (retoma a 21/11/17 após interrupção dos treinos de prevenção)					
Mesociclos	mesociclo 1	mesociclo 2	mesociclo 3	mesociclo 4	mesociclo 5	mesociclo 6
data	21/11/17 a 17/12/17	18/12/17 a 14/1/18	15/1/18 a 11/2/18	12/2/17 a 11/3/18	12/3/18 a 8/4/17	9/4/17 a 6/5/17
dinâmica de carga	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
objetivos	adaptação treino força e aumento amplitude articular	desenvolvimento de força máxima; postura e estabilidade	desenvolvimento potência max; pliometria	força horizontal, RFD, pliometria	Aplicação de força horizontal, RFD,	potência; pliometria
Força	adaptação anatómica; aumento progressivo no carácter do esforço; 6-4 reps; pouco volume	força máxima; volume moderado; carácter do esforço submáximo (-1/2reps); 4-1reps; (aproveitar semanas de paragem do campeonato)!!	potência: velocidade de execução máxima; cargas moderadas/leve; 1-10 reps; introdução à pliometria: saltos verticais bipodais e unipodais; volume baixo-moderado	pliometria unipodal horizontal, vertical e lateral; aceleração com resistência; RFD e manut.F.Max	Pliometria, exs balísticos, técnica corrida, exs específicos força horizontal; exs transferência (contraste)	volume baixo potência; pliometria e exs balísticos; volume médio; intensidade alta
carácter esforço	-2 / -3 reps	-1 rep / máximo	baixo: manter sempre vel. Execução	baixo: manter sempre vel. Execução	Baixo	manter velocidade execução máxima
nº reps	6 a 4 reps	4 a 1 reps	1 a 6 potência / 3 a 10 pliometria	3 a 10 reps	1 a 4 reps (força); 3 a 10 reps (pliometria)	1 a 6 reps (potência) ; 3 a 10 reps (pliometria)
velocidade execução	excentrico (2-3"); concêntrico explosivo	máxima possível (concêntrico); exs excêntricos: mais lento possível	máxima velocidade	máxima velocidade	máxima velocidade	máxima velocidade
Treino Core						
Treino mobilidade						
Intensidade						
Volume						

Anexo 7 – Planeamento do return to play de um jogador com rutura do ligamento cruzado anterior

RTP rutura do ligamento cruzado anterior - BFC

dados GPS pré-lesão		valores físicos pré-lesão				
diário (máximo combinado)		isométricos	Groin (adutores)	Peso (kg)	70	
PlayerLoad	1162			Fmax adut. (kg)	59,6	
distância	11222m			relativa (%PC)	85,1	
V.Max	33,7km/h		mobilidade	FMS	deepsquat	2
acel/desacel.	31/11				legraise dir	2
distância(>25km/h)	215	legraise esq			2	
distância(20-25km/h)	506	Extensão		PkTrqExtDir	218,5	
distância(15-20km/h)	1433			PkTrqExtEsq	219,7	
semanal (zscores baixo, media, alto)			défice (%)	0,5		
PlayerLoad	1370, 2339, 3308	isocinético (nm)	Flexão	PkTrqFlexDir	109,5	
distância	13, 22, 32km			PkTrqFlexEsq	121,9	
acel/desacel.	38, 59// 7, 19, 28			défice (%)	10,2	
distância(>25km/h)	216, 382		rácio H/Q	ratio H/Q Dir(%)	50,1	
				ratio H/Q Esq(%)	55,5	

mesociclos		meso 1 - 26/2/18 a 25/3/18			meso 2 - 19/3/18 a 8/4/18				meso 3 - 15/4/18 a 13/5/18	
objetivos					adaptação carga de treino; técnica corrida e de mudança de direção; Fmaxima; apoios unipodais				adaptação carga de jogo; Potência e RFD; confronto físico; agilidade	
microciclos	1	2	3	micro 1 - 19/3/18 a 25/3/18	micro 2 - 26/3/19 a 1/4/18	micro 3 - 1/4/18 a 8/4/18	micro 4 - 9/4/18 a 15/4/19 (tapering!!)	micro 5 - 16/4 a 22/4	micro 6 - 23/4 a 30/4	
específico	passe curto até 30m; condução bola + drible(mud.direção);			passe 30m dois toques+passe 1 toque 20m; drible; exs. Movimentação simples + passe e/ou drible;	passe 30m dois toques+passe 1 toque 20m; drible; exs. Movimentação simples + passe e/ou drible; <b>aquecimento integrado (variável);</b>	Passé longo, remate, contacto físico (isolado), drible; <b>aquecimento integrado + exs reduzidos integrado a joker ou sem contato físico</b>	Movimentação simples + passe e/ou drible; <b>aquecimento integrado (variável) + exs. Sem confronto, mud.direção, acel/desacel., imprevisibilidade</b>	treino integrado, joker em exs escala coletiva	treino integrado, joker em exs escala coletiva	
training load semanal				PL 2000; distância 20km; acel//desacel 10//5; dist.15-20km/h 1km	PL 2500; distância 25km; acel//desacel 15//6; dist.15-20km/h 1,5km	PL 3000; distância 30km; acel//desacel 20//10; dist.15-20km/h 1km; dist. 20-25km/h 250m; vel.max (33km/h)	PL 1500; distância 15km; acel//desacel 25//10; dist.15-20km/h 1km; dist.20-25km/h 500m dist.>25km/h 50m	distância sprint (>25km/h) - 150m acel/desacel. - 40/20; dist.percorrida - 30km PL - 3000	distância sprint (>25km/h) - 150m acel/desacel. - 40/20; dist.percorrida - 30km PL - 3000	
training load UT				PL 500; distância 5km; acel//desacel 3//1; dist.15-20km/h 250/treino; 4x/semana; 75'/ treino	PL 500; distância 5km; acel//desacel 3//1; dist.15-20km/h 250/treino; 5x/semana; 75'/ treino	PL 500; distância 5km; acel//desacel 3//1; dist.15-20km/h 250/treino;dist.20-25km/h 50/treino 6x/semana; 75'/ treino	PL 250; distância 2,5km; acel//desacel 5//2; dist.15-20km/h 200/treino;dist.20-25km/h 100 5 a 6x/semana; 45'/ treino	PL - 950; dist. Percorrida - 9,5km; acel./desacel. 25/10; vel.max (33km/h); dist alta intsdd - 300m	PL - 1100; dist. Percorrida - 11km; acel./desacel. 30/15; vel.max (33km/h);	
força	Pizzi - resistência muscular/adapt. Anatómica			força máxima - 5-3 reps; adaptação pliometria	força máxima - 5-3 reps; adaptação pliometria	força máxima - 4-1 reps; adaptação pliometria	força máxima - 4-1 reps; adaptação pliometria	potência, RFD, pliometria - movs. Explosivos; balísticos;	potência, RFD, pliometria - movs. Explosivos; balísticos;	
resistência	capacidade aeróbia - adaptação carga de treino			capacidade aeróbia (limiar anaeróbio) - contínuo (>10', + esforços aláticos, max 10") - complementar 1 treino corrida piscina/semana	capacidade aeróbia (limiar anaeróbio) + pot.aeróbia contínuo (>10'; 2'-10', + esforços aláticos, max 10") - complementar 1 treino corrida piscina/semana	Pot.aerobia, RSA (esforços até 10')	Pot.aerobia, RSA (esforços até 10')	integrado + RSA + pot. Aeróbia	integrado + RSA + pot. Aeróbia	
velocidade	técnica corrida + coordenação + técnica mud.direção 45º + acel./desacel. (controlado,			técnica corrida + coordenação	técnica corrida + coordenação + 70% vel.maxima (frente)	técnica corrida + coordenação + vel.max.	técnica corrida + coordenação + vel.max	aceleração+desacel.+vel.máx	aceleração+desacel.+vel.máx	
agilidade	técnica mudança de direção			técnica mudança de direção + mud. Direção 45º+90º	técnica mudança de direção + mudnça direção (60% vel.max, 90º)	técnica mudança de direção + mudnça direção (máxima intensidade)+ agilidade	técnica mudança de direção + mudnça direção + agilidade	mud.direção + agilidade	mud.direção + agilidade	

Anexo 8 – Planeamento do return to play de um jogador com rutura muscular no isquiotibial

		RTP rutura no Isquiotibial - BFC					
dados GPS pré-lesão		valores físicos pré-lesão					
diário (máximo combinado)		isométricos	Groin (adutores)	Peso (kg)	79,2		
PlayerLoad	1070			Fmax adut	58,7		
distância	11800m			relativa (%)	74,1		
V.Max	33km/h		FMS	deepsquat	0 dor tora		
acel/desacel.	22/12			legraise di	2		
distância(>25km/h)	346m			legraise es	2		
distância(20-25km/h)	564m	mobilidade		PkTrqExtD	207,6		
distância(15-20km/h)	1275m			PkTrqExtE	186,7		
semanal (zscores baixo, media, alto)				Extensão	défice (%)	10,1	
PlayerLoad (b,m,a)	1163, 2397, 3258			PkTrqFlexl	143,7		
distância	15km, 24km, 33km			PkTrqFlexf	125,9		
acel/desacel.	22/12; 41/20; 60/28			Flexão	défice (%)	12,4	
distância(>25km/h)	23, 207, 390	isocinético (nm)	rácio H/Q	ratio H/Q	69,2		
				racio H/Q	67,5		



## RTP rutura isquiotibial - BFC



microciclos	semana 0 - 27/11/17 a 3/12/17	semana 1 - 4/12/17 a 10/12/17	semana 2 - 11/12/17 a 17/12/17	semana 3 - 18/12/17 a 24/12/17	semana 4 - 27/12/17 a 4/1/18
específico	adaptação corrida+ passe curto (até 10m)	passe até 20m (a dois toques); condução de bola	passe longo + drible	remate, 1x1	integrado completo
training acumulado microciclo		PL (1000-1500); distancia percorrida 10000m-14000m); corrida rápida (700-1200m); corrida muito rápida ( )	distância (18000m-20000m); PL (1500-2000); corrida rápida(1000-1200); corrida muito rápida (200-360); sprint	distância (25-30km); PL (3000); corida rápida (1800m-2500m); corrida muito rápida (700m-1200m); distancia sprints (100m) aceler/descel. (15/7)	distância (25-30km); PL (3000); corida rápida (1800m-2500m); corrida muito rápida (700m-1200m); distancia sprints (100m) aceler/descel. (15/7)
training load UT		PL (500-700); distancia percorrida (5000m-8000m); corrida rápida (500-700m); corrida muito rápida ( )		treino: distância 8-9km; corrida rápida (1000m); corrida mto rapida (300m); ; acel./desacel.(7/4); PL (750-900)	
força	adaptação FMax (6-4 reps CE -2/-3) + Core	adaptação FMax (6-4 reps CE -2/-3) + Core (3x/semana, 48h rec.)	F.Max (6-4reps, CE quase max: -1rep) (3x/semana, 48h rec.)	F.Max (4-2 repsreps, CE quase max: -1rep); pliometria	
resistência		cap. Aerobia (limiar anaeróbio)	pot.aerobia + lim.anaerobio	pot. Aeróbia + repeated sprint ability	
velocidade		técnica corrida + até 30mprogressivo (não máximo)	tecnic + 30m ã maximo + mud.direção	técnica + vel. Max	



# Período de Férias

## Boavista Futebol Clube

Época 2017/2018



## Informações:

- Períodos prolongados de inatividade resultam em perdas muito grandes de rendimento;
- Perda de força, resistência e velocidade
- Ganhos de peso, massa gorda e perda de massa muscular
- Associado a um maior risco de lesão no regresso aos treinos na pré-época

## Estrutura dos treinos:

- Os treinos planeados para as férias têm como objetivo permitir a recuperação física e mental, ao mesmo tempo diminuir perdas de forma muito grandes
- Treinos curtos e que não causam fadiga acentuada
- Possibilidade de realizar atividades que gostem como futvolley, volley ou natação

### ESTRUTURA:

1ª semana: 2 treinos (1 resistência, 1 força)

2ª semana: 3 treinos (2 resistência, 1 força)

3ª semana: 4 treinos (2 resistência, 2 força (+1 velocidade))

4ª semana: 4 treinos (2 resistência, 2 força (+1 velocidade))

5ª semana: 3 treinos (2 resistência, 1 força)

- Nos treinos de resistência irão aparecer algumas indicações com a intensidade, de 0 a 100% que devem ser relativas à sensação de velocidade máxima;
- Terá também indicações em relação à sensação do esforço e da fala (*sensação de falta de ar; dificuldade em falar, etc...*)
- Os treinos não têm de ser realizados nos dias exatos em que aparecem, embora esta seja a distribuição ideal.
- Entre treino de resistência e treino de força dar pelo menos 48h de descanso (exceto entre os treinos “amarelos” que são de baixa intensidade; entre 2 treinos de força dar igualmente 48h de intervalo.

2018		maio				
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
07	08	09	10	11	12	13
						FIM de ÉPOCA
14	15	16	17	18	19	20
REPOUSO						
21	22	23	24	25	26	27
REPOUSO						
28	29	30	31	01	02	03
1. 5mins corrida lenta - 2x5secs skipping alto - 2x5secs skipping atrás (30secs intervalo/séries)  2. 4x5mins corrida moderada - <i>ligeira dificuldade a falar</i> intervalo=1'30"  ou 1. 45mins atividade contínua à escolha (futvôlei, voley, nadar, etc.) - incluir ativação			Treino Força + Treino Core, 2 séries cada exercício + Mobilidade. (anexos A, B e C)			

2018		junho				
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
04 1. 5mins corrida lenta - 3x5segs skipping alto - 3x5segs skipping atrás (intervalo 30segs/séries)  2. 2x(5x30segs muito rápido (80%)-30segs trote) intervalo 3mins entre séries - <i>terminar ambas as séries com alguma falta de ar/dificuldade em falar</i>  3. 5mins corrida lenta 4. Mobilidade (Anexo C)	05	06  <b>Treino Força + Treino Core, 2 séries por exercício (Anexo A e B)</b>	07	08 1. 5mins corrida lenta 2. 2x10mins corrida moderada intervalo 2mins entre séries - <i>conseguir conversar facilmente</i>  3. 3mins corrida lenta/trote + alongamentos  ou 1. 45mins atividade contínua à escolha futebol, voley, nadar etc...	09	10
11 1. Mobilidade (Anexo C) 2. 5mins corrida progressiva - 3x5segs skipping alto - 3x5segs skipping atrás 30segs intervalo/séries  2. 2x(5x1minuto rápido (75%)-30segs trote) intervalo 3mins entre séries - <i>terminar ambas as séries com alguma falta de ar/dificuldade em falar</i>  3. 5mins corrida lenta	12	13  <b>Treino Força + Treino Core, 3 séries por exercício (Anexo A e B)</b>	14	15 de preferência em areia: 1. 5mins corrida lenta - 3x7segs aceleração com 1minuto a trote de intervalo  2. 15mins corrida moderada - <i>conseguir conversar facilmente</i>  3. 20mins atividade contínua à escolha: futebol, voley, nadar, etc	16 1. 5mins corrida progressiva - 3x5segs skipping alto - 3x5segs skipping atrás intervalo 30segs entre séries 2. 3x10m acelerações intervalo de 1minuto entre séries 3. 3x30m máximo intervalo 1min e 30segs entre séries  4. Treino Força, 3 séries por exercício (Anexo A)	17
18 1. 5mins corrida progressiva - 2x5segs skipping alto - 2x5segs skipping atrás - 2x5segs aceleração progressiva  2. 2x(1minuto(85%) intervalo 1min; 4x30segs (90%) intervalo 45segs; 8x15segs (95%) intervalo 45segs) - intervalo de 5 minutos entre séries - <i>terminar sem conseguir falar/sensação de falta de ar</i> 3. 10mins corrida lenta + alongamentos	19	20  <b>Treino Força + Treino Core, 3 séries por exercício + Mobilidade (Anexo A, B e C)</b>	21	22 de preferência em areia: 1. 5mins corrida lenta - 3x7segs aceleração com 1minuto a trote de intervalo  2. 15mins corrida moderada - <i>conseguir conversar sem grande esforço</i>  3. 20mins atividade contínua à escolha: futebol, voley, nadar, etc	23 1. 5mins corrida progressiva - 3x5segs skipping alto - 3x5segs skipping atrás intervalo 30segs entre séries  2. 3x10m acelerações intervalo de 1minuto entre séries  3. 3x30m MÁXIMO intervalo 2minutos entre séries  4. Treino Força e Treino Core, 3 séries por exercício (Anexo A e B)	24
25 1. 5mins corrida progressiva - 2x5segs skipping alto - 2x5segs skipping atrás - 2x5segs aceleração progressiva  2. 2x(8x15segs (95%) intervalo 30segs) intervalo de 5 minutos entre séries a trote - <i>terminar com dificuldade em falar</i>  3. 10mins corrida lenta + alongamentos	26	27  <b>Treino Força + Treino Core, 1 séries por exercício + Mobilidade (Anexo A, B e C)</b>	28	29 de preferência em areia: 1. 5mins corrida lenta - 3x7segs aceleração com 1minuto a trote de intervalo  2. 15mins corrida moderada - <i>conseguir conversar facilmente</i>  ou 1. 30mins atividade contínua à escolha: futebol, voley, nadar	30	01
2018		julho				
SEGUNDA-FEIRA	TERÇA-FEIRA	QUARTA-FEIRA	QUINTA-FEIRA	SEXTA-FEIRA	SÁBADO	DOMINGO
02	03	04	05	06	07	08
Avaliações e exames médicos						

# ANEXO A



## Treino Força Férias - Boavista Futebol Clube 17/18

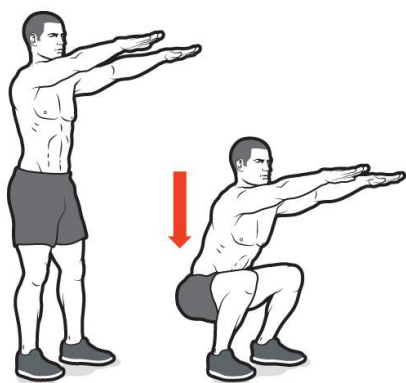
realizar parte excêntrica controlada (movimento para baixo) e parte concêntrica rápido (3 segundos excêntrica, 1 segundo concêntrica)

30 segundos a 1 minuto de intervalo entre séries

1ª e 2ª semana - 2 séries cada ex.

Agachamento completo

15 reps

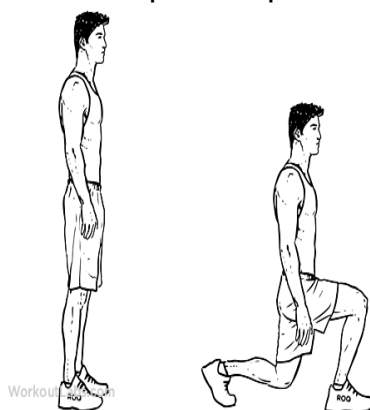


agachamento realizado em máxima amplitude; pés à largura dos ombros, manter calcanhares no chão

3ª e 4ª semana - 3 séries cada ex.

Walking Lunges (afundos)

10 reps cada perna



afundos a andar; dar um passo grande em frente com flexão das pernas; joelho da perna de trás quase toca no chão; repetir alternado as duas pernas

5ª semana - 1 série cada ex.

Hip Thrust unilateral

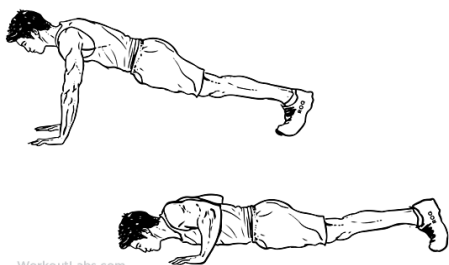
15 reps cada perna



colocar ombros em banco (ou suporte) com cerca de 70cms de altura; perna fletida a 90°, a livre, esticada; realizar flexão da anca quase até tocar no chão e voltar a subir

push ups

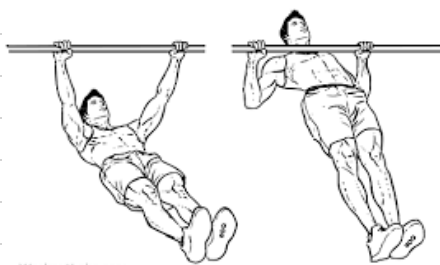
15 reps



mãos ligeiramente mais afastados que a largura dos ombros; baixar corpo até peito ficar perto do chão e voltar a subir

remada invertida

15 reps



pernas apoiadas no chão, corpo esticado; colocar mãos ligeiramente mais afastadas que a largura dos ombros; puxar corpo para cima até tocar na barra; baixar controlado

merguinho

15 reps cada perna



com uma perna, deixar tronco baixar à frente, perna livre acompanha movimento do corpo e levanta; manter corpo alinhado e sem rotação da anca



## Treino Core Férias - Boavista Futebol Clube 17/18

Pode ser realizado em circuito

30 segundos de intervalo entre séries

1ª e 2ª semana - 2 séries cada ex.

3ª e 4ª semana - 3 séries cada ex.

5ª semana - 1 série cada ex.

V-up alternado

15 reps cada lado



Braço direito levanta com perna esquerda; braço esquerdo levanta com perna direita;

Super homem

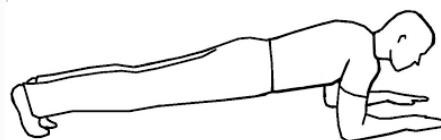
15 reps cada lado



Esticar braço direito e perna esquerda; esticar braço esquerdo e perna direita; manter costas direitas sem rodar nem levantar braço e perna acima da altura da

Prancha ventral

40" segundos



segmentos corporais alinhados;

prancha caranguejo

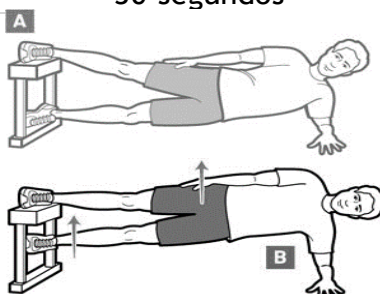
40 segundos



braços e perna a 90° do corpo; atenção para a anca em extensão, contrair glúteos, isquios e lombar

Prancha lateral adutores

30 segundos



atenção para anca em extensão; pode ser realizado com pé no chão e perna de baixo dobrada a 90°

Prancha lateral abdutores

30 segundos



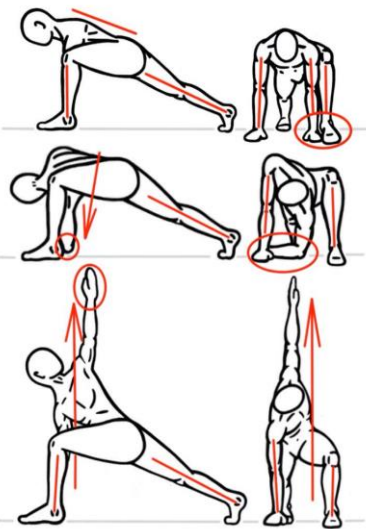



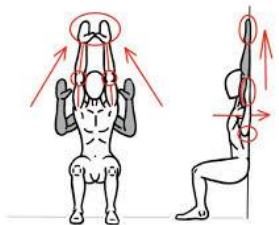

Prancha lateral com cotovelo apoiado, com atenção para a anca ficar em extensão, levantar perna do lado de fora (posição em estrela) . 30" cada lado

# Mobilidade Férias - Boavista Futebol Clube 17/18



Pode ser realizado em circuito

30 segundos de intervalo entre séries

rotação tronco em afundo 3x6 repetições cada lado	agachamento russo 3x30 segundos	mobilidade tibiotarsica 3x30" perna
		
em afundo com perna de trás esticada, mãos na mesma linha que pé da frente: 1 - rodar tronco até cotovelo do lado da perna tocar no chão; 2- abrir peito e rodar tronco até braço do lado da perna ficar esticado	em agachamento com pernas ligeiramente mais afastados que largura dos ombros; colocar mãos sobre os pés; cotovelos forcem ligeiramente joelhos para fora; aguentar posição sem levantar calcanhares	forçar articulação do tornozelo (sentir gêmeo a alongar); avançar joelho perto de uma parede
deep squat 3x30 segundos	mobilidade de ombro 3x10	mobilidade lombar 3x30 segundos
		
pés paralelos; calcanhares no chão; peito aberto e olhar em frente; manter posição na amplitude máxima possível; feito, de preferência, com barra (leve)	encostar em parede com pernas a 90°; realizar flexão e extensão do cotovelo com braços sempre junto à parede	começar com lombar em posição neutra; inspirar lentamente à medida que se "enrola a lombar"; expirar lentamente até lombar voltar à posição neutra

